

**MADENİ PARALARIN  
BAKTERİYOLOJİK İNCELENMESİ VE  
SONUÇLARININ HALK SAĞLIĞI AÇISINDAN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Sabire Almıla DOYUK

Yüksek Lisans Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı

Eylül 2007

**MADENİ PARALARIN  
BAKTERİYOLOJİK İNCELENMESİ VE SONUÇLARININ  
HALK SAĞLIĞI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Sabire Almıla DOYUK

Dumlupınar Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca  
Biyoloji Anabilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman : Yrd.Doç.Dr. Mustafa YÖNTEM

Eylül – 2007

**Kabul ve Onay**

Sabire Almıla DOYUK'un hazırladığı "MADENİ PARALARIN BAKTERİYOLOJİK İNCELENMESİ VE SONUÇLARININ HALK SAĞLIĞI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ" başlıklı Yüksek Lisans tez çalışması, jüri tarafından lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddelerine göre değerlendirilip kabul edilmiştir.

..../...../2007

Tez Jürisi

Prof. Dr. Sabri ÖZYURT  
Fen Bilimler Enstitüsü Müdürü

## MADENİ PARALARIN BAKTERİYOLOJİK İNCELENMESİ VE SONUÇLARININ HALK SAĞLIĞI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sabire Almıla DOYUK

Biyoloji Bölümü Yüksek Lisans Tezi, 2007

Tez Danışmanı : Yrd.Doç.Dr. Mustafa YÖNTEM

### ÖZET

Bu çalışma 2007 yılı Nisan ayında, para sirkülasyonunun fazla olduğu kaynaklardan alınan madeni para örneklerinin mikrobiyolojik analizinin yapılması ve sonuçlarının halk sağlığı açısından değerlendirilmesi amacıyla Eskişehir’de yapıldı. Çalışmamızda 50 adet madeni para kullanıldı ve bu paralar rastgele örnekleme metoduyla toplandı. Paraların 25 tanesi okul kantinlerinden, 25 tanesi ise pazar yerindeki değişik satıcılardan alındı. Alındığı yere göre örnekler, dört grupta incelendi. Sebzeceiden alınan para örnekleri (beş adet bir ytl) grup 1, meyveciden alınan örnekler (12 adet 50 ykr, sekiz adet 25 ykr) grup 2, ilköğretim kantininden alınanlar (oniki adet 50 ykr ve sekiz adet 25 ykr) grup 3, lise kantininden alınan örnekler ise (beş adet bir ytl) grup 4 olarak adlandırıldı. Paraların mikrobiyolojik analizi gerçekleştirildi ve tümünün en az bir mikroorganizma ile kirli olduğu gözlemlendi. Mikrobiyolojik dağılım yapıldığında ise *Difteroid* türleri (% 50), Aerob gram pozitif sporlu basil (% 40), Stafilokok koagülaz pozitif (%36), Stafilokok koagülaz negatif (%32), *Streptococ spp.*(%32), *Escherichia coli* (%38), *Klebsiella spp.*(%12), *Proteus spp.* (%32 ) şeklinde olduğu görüldü.

Sonuç olarak paraların enterik patojen ve potansiyel patojen bakterilerle kontamine olabileceği kanaatine varıldı. Bu durumun halk sağlığı açısından önemini açıklayabilmek için çok geniş çapta çalışmalara ve toplumu koruyucu hekimlik açısından bilinçlendirmeye ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Bakteri, kontaminasyon, madeni para, okul, pazar yeri.

## BACTERIOLOGICAL EXAMINATION OF COINS AND EVALUATION OF THE RESULTS CONCERNING PUBLIC HEALTH

Sabire Almila DOYUK

Department of Biology Master Thesis, 2007

Supervisor: Yrd.Doç.Dr. Mustafa YÖNTEM

### SUMMARY

This study was made on April 2007, in Eskişehir, in order to make microbiological analysis of coin samples taken from the sources with high circulation and evaluate the results of the investigation in terms of public health. In our study, 50 coins were used and this money was collected by random sampling method. 25 of the money was taken from school canteens, 25 of them were taken from different sellers in bazaar. Samples were examined in 4 groups according to the place where they were taken. Samples which were taken from vegetable seller (5 EA 1 YTL) were named as Group 1, samples from fruit seller (12 EA 50 YKR, 8 EA 25 YKR) were named as Group 2, samples from primary school canteen (12 EA 50 YKR and 8 EA 25 YKR) were named as Group 3 and samples from high school canteen (5 EA 1 YTL) were named as Group 4. Microbiological analysis were performed on coin samples. According to results of analysis, all of the samples were found dirty with at least one microorganism. Microbiological distribution was; *Difteroid* species (50 %), Aerob gramme positive bacillus with spor (40 %), stafilokok koagülaz positive (36 %), stafilokok koagülaz negative (32 %), *Streptecoc spp.* (32 %), *Escherichia coli* (38 %), *Klebsiella spp.* (12 %), *Proteus spp.* (32 %).

As a consequence, it is examined that coins could be contaminated with enteries patogen and potential patogen bacteria; more detailed studies are needed to determine the importance of this situation for public health.

**Key words:** Bacteria, bazaar ,coin, contamination, school

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanması ve sonuçlandırılmasında yardımcı olan danışman hocam Yrd.Doç.Dr. Mustafa YÖNTEM'e, istatistik hesaplarını yapan Yrd.Doç Dr. Canan DAVRAN'a, evirilerime yardımcı olan arkadaşlarım Utku DAĞDAĞAN, Mesut ÇİLLİ ve Abdullah YALAMA 'ya, gece gündüz demeden manevi olarak ve bilimsel desteklerini esirgemeyen ablalarım Dr. Zahide DOYUK BEKTAŐ ve Dr. Elif DOYUK KARTAL'a, yüksek lisans yapmama sebep olan ve yüksek lisans süresince desteklerini esirgemeyen abim HaŐım DOYUK'a teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET .....	iv
SUMMARY.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
TABLOLAR DİZİNİ.....	x
1.GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	2
2.1. Bakteri hücresinin yapısı .....	2
2.2. Bakteri Hücrelerinin Görünümü.....	2
2.2.1. Koklar .....	2
2.2.2. Basiller.....	3
2.2.3. Spiral bakteriler .....	3
2.3. Bakteriyal İnfeksiyonların Patogenezi .....	6
2.4. Normal Mikrobiyal Flora .....	6
2.4.1. Kalıcı flora.....	7
2.4.2. Geçici flora .....	7
2.4.3. Kalıcı floranın önemi .....	7
2.5. Bakteri Konak İlişkisi.....	10
2.5.1. Bakteri konak ilişkisinde konağın rolü .....	10
2.5.2. Bakteri konak ilişkisinde bakterinin rolü.....	10
2.5.3. Bakteri rezervuarları ve bulaş.....	11
2.6. İnfeksiyon Hastalıklarının Epidemiyolojisi.....	11
2.7. İnfeksiyon Etkenlerinin Genel Özellikleri.....	12
2.8. İnfeksiyonun Olası Sonuçları .....	13
2.9. İnfeksiyon Hastalığının Seyri .....	15

2.10. Vücut Bölgelerinin İnfeksiyonları .....	16
2.10.1. Kan.....	16
2.10.2. Üst solunum yolu .....	17
2.10.3. Alt solunum yolu .....	17
2.10.4. Göz.....	17
2.10.5. Kulak .....	18
2.10.6. Merkezi sinir sistemi.....	18
2.10.7. Gastrointestinal sistem.....	18
2.10.8. Üriner sistem.....	19
2.10.9. Genital sistem .....	19
2.10.10. Deri ve yumuşak dokular .....	19
2.10.11. Kemikler .....	20
2.10.12. Vücut sıvıları .....	20
2.11. İnsanda Hastalık Yapan Bazı Bakteriler.....	20
2.11. 1. Enterobacteriaceae .....	20
2.11.1.1. Escherichia coli.....	21
2.11.1.2. Klebsiella .....	22
2.11.1.3. Proteus .....	23
2.11.2. Microcaceae .....	23
2.11.2.1. Staphylococcus .....	24
2.11.2.2. Streptococcus.....	26
2.11.3. Corynebacteriae (Cornyform bakteriler) .....	28
2.11.3.1. Clostridium diphtheriae ( Diftereoid) .....	28
2.11.4. Bacillaceae .....	29
2.11.4.1. Basillus .....	29
2.12. Para.....	32
3. MATERYAL VE METOT .....	33
3.1. Materyal.....	33
3.1.1. Paraların toplanması .....	33
3.1.2. Kullanılan cihaz ve malzemeler.....	33
3.2. Metod .....	35
3.2.1. Mikrobiyolojik analiz hazırlığı .....	35
3.2.2. Kültürlerin hazırlanması .....	35
3.2.3. Mikrobiyolojik analiz .....	36
3.2.4. Bakteri tanımlaması .....	37
4.SONUÇLAR .....	41
5.TARTIŞMA .....	53
KAYNAKLAR DİZİNİ .....	58
ÖZGEÇMİŞ.....	63



**ŞEKİLLER DİZİNİ****Sayfa**

Şekil2.1. İnfeksiyonun olası sonuçları.....	14
Şekil 3.1. Kùltürlerin hazırlanması.....	36
Şekil 3.2. Bakterilerin tanımlanması.....	39
Şekil 3.3. Bakterilerin tanımlanması.....	39
Şekil 4.1. Paralardan izole edilen tüm bakterilerin genel bulunma yüzdeleri ve sayıları.....	42
Şekil 4.2 .İzole edilen bakterilerin para türüne göre sayısal olarak dağılımı.....	44
Şekil 4 .3 .Mikroorganizmaların gruplara göre dağılımı.....	46
Şekil 4.4 .Mikroorganizmaların Grup 1 ve Grup 2 'ye göre dağılımları.....	48
Şekil 4.5 .Mikroorganizmaların Grup 3 ve Grup 4 'e göre dağılımları.....	49
Şekil 4.6 .Mikroorganizmaların okul kantini ve Pazar yerine göre dağılımı.....	51

**TABLolar DİZİNİ****Sayfa**

Tablo 2.1. İnsanda normal flora ve üyeleri.....	9
Tablo 2.2. İnfeksiyon etkenlerinin gruplandırılması.....	13
Tablo 2.3. İnsanda klinik önemi bulunan stafilokok türleri.....	25
Tablo 2.4. 1960 yılından beri bildirilmiş <i>basillus</i> infeksiyonları.....	31
Tablo 4.1. İzole edilen mikroorganizmaların sayı ve oranları .....	41
Tablo 4.2. 50 adet para örneğindeki bakterilerin para ile ilişkili dağılımı.....	43
Tablo 4.3. Bakterilerin gruplar ile ilişkili dağılımı.....	45
Tablo 4.4. Mikroorganizmaların Grup 1 ve Grup 2 'ye göre dağılımları.....	47
Tablo 4.5. Mikroorganizmaların Grup 3 ve Grup 4 'ye göre dağılımları.....	49
Tablo 4.6 . Mikroorganizmaların Okul kantini ve Pazar yeri dağılımı.....	50
Tablo 4.7. Yer, Para türü karşılaştırılmaları.....	52

## 1.GİRİŞ

Para, çok eski çağlardan günümüze kadar mal ve hizmet alıp-vermeye, bunların ekonomik değerlerini takas etmeye yarayan, genel kabul gören değişim aracıdır. Yani para toplumda en sık el değiştiren araçlardan biridir. Bu el değiştirme sırasında hem paranın kendi kirlenmekte, hem de kirlenmeyi diğer insanlara taşıdığı için bir taşıyıcı olarak da önem kazanmaktadır.

Bazı insanların para sayarken, para saymakta kullandığı parmaklarını dil ve dudağı ile ıslattığı, para ile temastan sonra bu hareketi defalarca tekrarladığı, böylelikle hem kendi florasından para üzerine bakteri aktardığı, hem de paradaki bakterileri alarak olası bir enfeksiyona zemin hazırladığı görülmektedir. Bununla birlikte tuvalet hijyeni ile ilgili alışkanlıklar kişiden kişiye, toplumdan topluma ve bölgeler arası değişiklik göstermekte ve kişilerin el florasını da etkilemektedir. Bu faktörlere bağlı olarak, bakterilerin cins ve miktarlarının da bölgeden bölgeye ve toplumdan topluma değişiklik gösterebileceği düşünülmektedir.

Bakteri kaynaklı enfeksiyonel hastalıklar ve buna bağlı ölümler her geçen gün artmaya devam etmektedir. Yapılan istatistiksel çalışmalar 1980-1992 yılları arasında enfeksiyon hastalıklarına bağlı ölüm oranında %58 'lik bir artış gösterirken, yine 1992 yılında yapılan bir çalışmada enfeksiyona bağlı ölümler üçüncü sırada gösterilmektedir. Enfeksiyona bağlı hastalıkların yayılmasında çevre ve insanlar arasında bakteri iletiminin önemli bir rolü bulunmaktadır. Bu iletişimde evrensel bir araç olan paranın önemli bir aracı olduğu gösterilmiştir.

Biz çalışmamızda, para sirkülasyonunun fazla olduğu ve toplumun her kesiminden kişilerin temas edebileceği pazar yeri ve yine para sirkülasyonunun fazla olduğu ve kirlilik durumunu tespitinin çok önem taşıdığı okul kantinlerinden aldığımız madeni para örneklerinin kantitatif kültür yöntemiyle mikrobiyolojik kirlilik durumunu tespit etmeyi, sonuçlarını halk sağlığı açısından değerlendirerek halkı bu konuda bilinçlendirmeyi amaçladık

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Bakteri hücresinin yapısı**

Bakteriler monera aleminde yer alan prokaryot hücrelerdir. Prokaryot hücrelerde sadece nükleotid, ribozomlar, mezozomlar ve enerji kaynağı granüller bulunur. Prokaryotlarda sitoplazmayı çevreleyen sitoplazmik membran ve hücre zarfı ökoryotlara göre daha kompleksir. Gram negatif bakterilerin hücre duvarı ince, Gram pozitif bakterilerin hücre duvarı kalındır. Bakterilerin hücre duvarı yapısında peptidoglikan tabaka bulunur. Gram negatif bakterilerde peptidoglikan tabaka üzerinde dış membran ve periplazmik aralık vardır. Bakteriler türlerine bağlı olarak kapsül, glikokaliks, flajella ve fimbria gibi yapılar içerebilirler [7,43].

### **2.2. Bakteri Hücrelerinin Görünümü**

Bakterilerin çoğu 1 nm'ye yakın çapta olup ışık mikroskobu ile şekilleri görülebilmekte fakat hücre içi yapıları ayırt edilememektedir. Bakteriler yuvarlak, çomakçık ve sarmal biçimli olmak üzere üç şekilde görülürler [7, 43, 30]

#### **2.2.1. Koklar**

Yuvarlak, sferik biçimli ( bazen bir eksenleri daha uzun ) bakteriler olup ortalama 0,6 - 1,5 nm boyutlarındadırlar. Aynı düzlemde bölünerek uzun zincirler oluşturan koklara streptokok, birbirlerinden ayrılmayarak ikişer ikişer bir arada bulunanlara ise diplokok adı verilir. Diplokoklar tür özelliğine göre kısa eksenleri veya uzun eksenleri ile yan yana gelecek şekilde durabilirler. Koklar, ardışık olarak birbirine dik iki düzlemde bölündüklerinde, dörder dörder bir arada kalarak tetrat şekillerini; üç düzlemde bölündüklerinde kübik paketleri; üç düzlemde düzensiz bölündüklerinde üzüm salkımı biçimini andıran kitleleri oluşturur [7, 43, 30].

### 2.2.2. Basiller

Çomak biçiminde bakteriler olup uçları yuvarlak, künt ve ince olabilir. Ortalama boyları 1-8 nm 'dir. Basiller kısa eksenleri boyunca bölünerek tek hücreden, uzun zincirler yapmış hücrelere kadar çeşitli düzende görülebilirler. Kokların tersine basil zincirlerinin biçimi, onları tanımlayan karakteristik özelliklerini oluşturmaz. Bazı basiller çok kısa olup kokobasil adını alır [7, 43, 30].

### 2.2.3. Spiral bakteriler

Bunlar üç gruba ayrılmaktadırlar.

- Vibriolar: Vücutları sert ve kıvrık olup virgüle benzerler ve flagella ile hareket ederler.

- Spriller: Tek kıvrımlı sarmal şekilli bakterilerdir.

-Spiroketler: Spiral şekilli (birden fazla kıvrımlı) kendi üzerinde katlanabilen mikroorganizmalardır.

Bunların dışında bazı bakteriler dallı (filamentöz) görünümde olup, bazı bakterilerin ise değişken (pleomorfik) morfolojileri vardır [6, 43,]. Bakteriler pratik amaçlarla 4 ana kategoriye ayrılmıştır:

1) Hücre duvarı olan gram negatif bakteriler

2) Hücre duvarı olan gram pozitif bakteriler

3) Hücre duvarı olmayan bakteriler

4) Arkeobakteriler

Bu dört kategoriye giren bakteriler de 35 gruba ayrılmışlardır. Bazı gruplar alt gruplara ayrılmakta ve cins düzeyinde bulunmaktadır [ 43 ]:

**1 ) Gram pozitif Hücre Duvarı Yapısına Sahip Bakteriler**

Aerob veya fakültatif kümeler yapan koklar

Familya: *Micrococcaceae* -*Staphylococcus* (bu ailenin üyeleri çıbanlar ve deri infeksiyonları yaparlar)

Fakültatif ,çiftler ve zincirler oluşturan koklar

Familya : *Streptococcaceae* – *Streptococcus* (türler, farenjit , diş çürüklerine neden olurlar )

Çiftler , dörtlüler , kümeler halinde bulunan anaerob koklar

Familya: *Peptococcaceae* – *Peptococcus* , *Peptostreptococcaceae* (yara infeksiyonlarında etkendirler)

Sporlu Basiller

Familya: *Bacillaceae-Bacillus* (şarbon ) , *clostridium* (tetanoz, gazlı gangren, botulizm)

Sporsuz basiller

Familya : *Lactobacillaceae* –*Lactobacillus* ,*Listeriaceae* (süt ile bulaşan hastalıklar ) , *Erysipelothrix* (erizipel)

Familya: *Propionibacteriaceae* – *Propionibacterium* (akne etkenleridir )

Familya : *Corynebacteriaceae* – *Corynebacterium* (difteri )

Familya : *Mycobacteriaceae* – *Mynobacterium* (tüberküloz , lepra )

Familya : *Nocardiaceae* – *Nocardia* (akciğer apseleri )

Familya : *Actinomycetaceae* – *Actinomyces* (aktinomikoz) , *Bifidobacterium*

Familya : *Streptomycetaceae* – *Streptomyces* (antibiyotik üreten önemli bir kaynak)

## 2) Gram- negatif Hücre Duvarı Yapısına Sahip Bakteriler

Aerob koklar

Familya : *Neisseriaceae*

*Neisseria* ( bel soğukluğu , menenjit ) , *Branhamella*

Aerob kokobasiller

*Moraxella* , *Acinatobacter*

Anaerob koklar

Familya : *Veillonellaceae* – *Veillonella* (Diş hastalıkları yapar )

Diğer basiller

*Brucella* (malta humması ) , *Bordetella* (boğmaca ) , *Francisella* (tularemi )

Aerob basiller

Familya: *Pseudomonadaceae* – *Pseudomonas* (pnömoni , yanık infeksiyonları)

Diğerleri : *Legionella* (lejyoner hastalığı )

Fakültatif veya anaerob basiller ve vibriyolar

Familya : *Enterobacteriaceae* -*Escherichia* , *Edwardsiella* , *Citrobacter* , *Salmonella* (tifo) , *Shigella* (dizanteri), *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Proteus*, *Yersinia* (bir tür veba etkenidir)

Familya : *Vibrionaceae* –*Vibrio* (kolera , besin zehirlenmesi), *Campylobacter* , *Aeromonas*

Diğer cinsler : *Chromobacterium* , *Flovabacterium* , *Haemophilus* (menenjit), *Pasteurella* , *Cardiobacterium* , *Streptobacillus*

Anaerob basiller

Familya: *Bacteroidaceae* – *Bacteroides*, *Fusobacterium* , (anaerob yara ve diş infeksiyonları)

Spiral basiller

Familya: *Spirochetaceae* – *Treponema* (sifilis), *Borrelia* (lyme hastalığı, *Leptospira* (böbrek infeksiyonu)

Zorunlu hücre tipi bakteriler

Familya: *Rickettsiaceae* – *Rickettsia* (tifüs), *Coxiella* (Q humması)

Familya : *Bartonellaceae* –*Bartonella*

Familya: *Chlamydiaceae* –*Chlamydia* (cinsel yolla bulaşan infeksiyon)

**3) Hücre Duvarı Olmayan Bakteriler**

Familya : *Mycoplasmataceae* –*Mycoplasma* (pnömoni), *Ureaplasma* (idrar yolları infeksiyonu)

**4) Arkeobakteriler [43]**

### 2.3. Bakteriyal İnfeksiyonların Patogenezi

İnsan vücudu florasını oluşturan bakteriler, hastalık yapmaksızın organizmayla dengeli bir biçimde yaşamaktadırlar. Normal flora içinde hastalığa sebep olabilen önemli bakteriler de yer alırlar. Örneğin *Streptococcus pneumonia* , *Staphylococcus aureus* gibi. Organizmada zaman zaman patojen bakteriler bulunabilir. Bu bakteriler her zaman infeksiyon etkeni olamazlar. Latent, subklinik infeksiyonlara neden olabildikleri gibi konağın taşıyıcı olmasına da sebep olabilirler [43,26,15].

Bakteriler: patojenitelerinin varlık, yokluk ve derecelerine göre patojen, oportunistik patojen ve nonpatojen şeklinde sınıflandırılabilirler. Bazı bakteri türleri her zaman patojen kabul edilir ve sağlıklı organizmada bulunmazlar (*Mycobacterium tuberculosis*, *Yersinia pestis*). Oportunistik patojen bakteriler ise immün sistemi baskılanmış kimselerde hastalık geliştirirler (*Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas* türleri). Bir kısım bakteriler ise normal flora üyesidir , uygun ortamlarda hastalık geliştirirler (*Escherichia coli* ). *E. coli*'ler gastrointestinal sistem florasının bir üyesi olup , üriner sistem infeksiyonları ve bakteriyemilere neden olurlar [21,25,38,45].

### 2.4.Normal Mikrobiyal Flora

Sağlıklı insan vücudunda, zarar vermeden denge içinde yaşayan mikroorganizma topluluklarına “normal mikrobiyal flora “denir. Mikroorganizmaların neden oldukları hastalık etkenlerinin saptanması, bu bağlamda klinik önlemler alınması, taşınması, gerektiğinde saklanması, uygun ortamlara ekim yapılması, değerlendirme ve tedavide normal vücut florasının bilinmesi gerekir [21,25,38,45].

İnsan vücut florası, doğal direnç mekanizmalarından biri olup normal flora doğumla birlikte oluşmaya başlar.Yeni doğan bir bebek normal koşullarda sterildir. Normal flora mikroorganizmalarının en önemlileri bakterilerdir [43]

Mikrobiyal flora , vücudumuzu örten deri dış çevre ile ilgili çeşitli bağlantılarla ilişkili olan yüzey, boşluk ve organların mukoza membranlarına yerleşmiştir. Flora üyeleri vücudun çeşitli bölgelerinde yaş, cinsiyet, hormonal durum, beslenme ve sağlık alışkanlıklarına bağlı olarak kısa süreli veya kalıcı olarak bulunabilirler. Mikrobiyal flora iki grupta ele alınır:



### 2.4.1. Kalıcı flora

Belirli bölgelerde ve belirli yaşlarda genellikle değişmeyen, kısa süreli ortadan kaldırılrsa bile yeniden oluşabilen, genellikle sabit kabul edilen, süreklilik gösteren mikroorganizma topluluğudur. Kalıcı floranın bozulan normal floranı yeniden oluşturma özelliği vardır [7,43,50].

### 2.4.2. Geçici flora

Kalıcı floranın yanında , çoğu hastalık oluşturmeyen, bazen patojen olabilen, belirli vücut bölgelerinde birkaç saatten birkaç haftaya değişebilen sürelerde kalan mikroorganizma topluluğudur. Kalıcı flora üyeleri ortadan kalktığında, geçici flora mikroorganizmaları kolonize olur, çoğalır, hastalık yapıcı özellik kazanabilirler [7,43,50]

### 2.4.3. Kalıcı floranın önemi

Vücut yüzeyine yerleşen flora mikroorganizmaları genellikle kommensal olarak yaşarlar. Üremeleri ortamın ısı, nem, inhibitör ve besleyici maddeleri ile ilişkilidir. Kalıcı flora üyeleri, sağlığın korunmasında doğal direnç mekanizmalarından birini oluşturmaktadır. Örneğin:

- Barsaktaki bazı flora üyeleri K vitamini sentezi ve besinlerin absorpsiyonunda rol alır,
- Mukoza ve deride “bakteriyel interferans” mekanizması ile patojen bakterilerin kolonizasyonunu engelleyebilir,
- “Bacteriosin” denilen ve bazı bakterilerin üremesini engelleyen maddeler üretirler,
- Besin maddeleri ve yerleşme durumları için patojen bakterilerle yarış durumundadırlar,
- Konak hücre yüzeyindeki reseptör ve diğer bağlanma yerleri için patojen bakterilerle yarış durumundadırlar.

Normal floranın çeşitli nedenlerle baskılandığı durumlarda bazı mikroorganizmalar fırsatçı ve patojen olabilir. Eğer flora üyeleri buldukları yerden vücudun bir başka yerine

(doku , kan) patojen özellik kazanır (kalın barsak kalıcı flora üyesi olan *Bacteriodes*'lerin, travma sonucu periton boşluğu ve pelvik dokularda enfeksiyona neden olabilir). Normal floranın kalıcı üyeleri bazı özel travma ve durumlarda enfeksiyona neden olabildiklerinden, fırsatçı hastalık etkeni olarak değerlendirilmektedir. Tablo 1'de insanda normal flora ve bulunduğu yerler görülmektedir [7,42,43,49,50].

**Tablo 2.1.** İnsanda Normal Flora ve Üyeleri

<p><b>DERİ</b></p> <p>Koagülaz negatif stafiloko Corynebacterium türleri Propionibacterium türleri Staphylococcus aureus Clostridium türleri</p>	<p><b>BARSAK</b></p> <p>Lactobasillus türleri Bacteriodes türleri Fusobacterium türleri Clostridium türleri Enterik bakteriler Enterococcus türleri Proteus türleri Candida türleri</p>
<p><b>BOĞAZ</b></p> <p>Nonhemolitik Streptocococus türleri Niesseria türleri Staphylacocus türleri Corynebacterium türleri Koagülaz negatif stafilokok Haemophilus türleri</p>	<p><b>ÜRETRA</b></p> <p>Koagülaz negatif stafiloko Lactobasillus Corynebacterium</p>
<p><b>GÖZ</b></p> <p>Koagülaz negatif stafilokok Haemophilus türleri</p>	<p><b>VAGEN</b></p> <p>Streptocococus türleri Lactobasillus türleri Enterococcus türleri Staphylacocus türleri Enterik bakteriler Bacteriodes türleri Nonpatojenik Niesseria türleri Gardnerella vaginalis</p>

## 2.5. Bakteri Konak İlişkisi

Bakteri ve konak arasındaki ilişkiler tanısal mikrobiyolojide ve enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde önemlidir. Bu ilişkinin tanımlanmasıyla, hastalardan alınan klinik örneklere uygulanacak bakteri izolasyon yöntemlerinin belirlenmesi ve etkili tedavi stratejilerinin geliştirilmesi mümkün olmaktadır [6,7,38,43,50]

### 2.5.1. Bakteri konak ilişkisinde konağın rolü

Bakteri ile konak karşılaştığında, etkileşim bakterinin konağa kolonizasyonu ile başlar. Bakterinin konağın vücuduna yerleşip yaşamasına bakteri kolonizasyonu denir. Kolonizasyonda konak ise çeşitli savunma mekanizmaları ile bu girişe karşı koyar. Bu olaya konak direnci adı verilir[6,38]. Konak savunmasında rolü olan faktörler şunlardır:

- Normal flora, antijene özgül olmayan immün yanıt,
- Morfolojik bütünlük ve mukoza salgıları (mucin, lizozim vb.),
- Doğal antikörler, genetik faktörler, beslenme, kompleman, fagositoz, fibronektin,
- Hormonal faktörler, inflamasyon, doğal öldürücü hücreler.

### 2.5.2. Bakteri konak ilişkisinde bakterinin rolü

Kolonizasyon , yani bakteri ve konağın simbiyozu ; koloni ile konak arasında karşılıklı fayda sağlayan birlikte yaşam (mutualizm ) , yada bakteri için yararlı , konağa zararsız bir ilişkinin (kommensalizm ) son basamağı şeklinde görülebilir. Bununla birlikte kolonizasyon enfeksiyon ve hastalık gelişiminin başlangıcı da olabilir.Bu durum konak ve bakterinin özelliklerine bağlı olarak hastalıkla sonuçlanabilir [6,43].

### 2.5.3. Bakteri rezervuarları ve bulaş

Enfeksiyona neden olan bakterilerin doğal çevresi ve kaynak aldığı yer , rezervuar olarak adlandırılır. İnsanlar , hayvanlar, hava su ve toprak mikroorganizma rezervuarlarıdır. Bakteriler konakla direk temas edebilir (direk bulaş) veya araya giren başka bir aracı yolu ile konakla karşılaşabilir (indirek bulaş). Bakteriyi rezervuarından konağına getiren aracı canlı ise vektör, cansız ise fomit adını alır. Bakteriler tek bir yolla bulaşabildiği gibi çeşitli yollarla da bulaşabilir .Bulaş yolunun bilinmesi, organizmanın izolasyonu için uygun örneğin alınması ve laboratuvar kaynaklı enfeksiyon riskinin en aza indirilmesi açısından önemlidir [43,45].

İnsanın rezervuar olarak rol aldığı enfeksiyonlar direk veya indirek temasla bulaşabilir. Streptokoksik boğaz ağrısı , kızamık, difteri ve tüberküloz, direk bulaşa örnek olarak verilebilir. Rezervuar olan insandan indirek bulaşma ise; bir kişideki bakterinin bir aracıyı kontamine etmesi ve sonrasında bu aracı vasıtasıyla başka birine bulaşması şeklindedir (örneğin kontamine sular aracılığı ile kolera bulaşı, kontamine tıbbi araçlarla hastane enfeksiyonu bulaşı) [6,43,45,50].

### 2.6. İnfeksiyon Hastalıklarının Epidemiyolojisi

İnfeksiyon hastalıkları , başka bir canlının vücudumuzda hastalık meydana getirmesiyle oluşur. Burada vücudumuz konak, hastalığı meydana getiren de konaktan daha küçük bir canlıdır (virüs, bakteri, mantar, protozoon, helmint ). İnfeksiyon hastalıklarının patogeneğinde, diğer hastalıklardan farklılıklar gözlenir; enfeksiyon hastalıklarında kişinin immün sistemi doğrudan doğruya patogeneşte, hastalığın seyrinde etkili olup, bu hastalıklar genel olarak bulaşıcıdır ve salgınlara yol açabilirler.Bu hastalıkların çoğunda bağışıklık gelişebilir ve enfeksiyon hastalıklarının bir bölümünden aşılama ve kemoprofilaksi ile korunmak mümkündür. Tablo 2 'de enfeksiyon etkenleri gruplandırılmıştır [3,20,21,25,28,45].

## 2.7. İnfeksiyon Etkenlerinin Genel Özellikleri

İnfeksiyon etkenleri doğada veya konakta çoğalabilen, yerleştiği konakta çeşitli yanıtların oluşmasına neden olan küçük canlılar olarak tarif edilebilirler. İnfeksiyon etkenlerinin çoğunu mikroorganizmalar oluşturmaktadır. Günümüzde doğada kaç çeşit infeksiyon etkeni olduğu ve bunların konakta hastalık oluşturabilmesi için infektif dozlarının ne olması gerektiği kesin olarak bilinmemektedir. İnfeksiyon hastalıkları etkenlerinin tanımlanması, hastalığın patogeneğinde teşhis ve tedavisinde en önemli basamağı oluşturmaktadır. Aşağıda tablo 2’de infeksiyon etkenlerinin gruplandırılması görülmektedir [20,21,25,45].

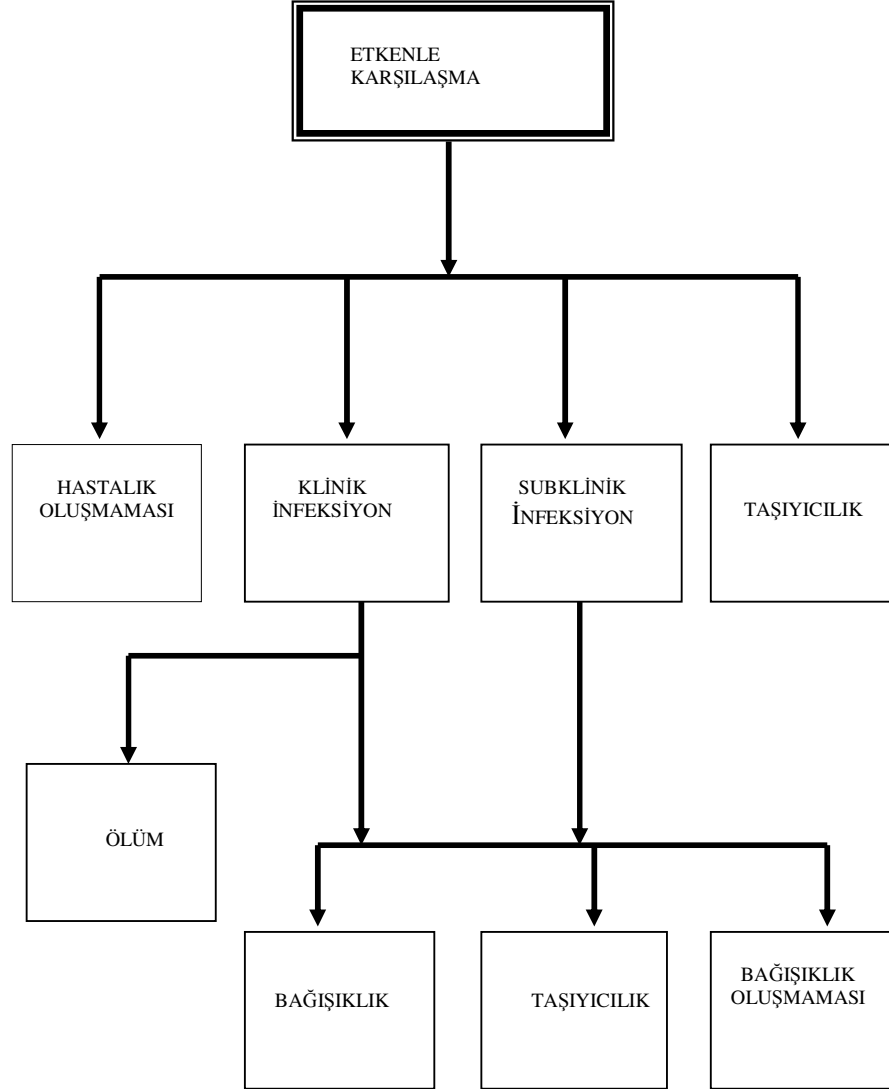
**Tablo 2.2.** İnfeksiyon Etkenlerinin Gruplandırılması

ASELLÜLER	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prionlar (&lt; 5 nm)</li> <li>- Viroidler (&lt; 5 nm)</li> <li>- Viruslar (20-300 nm)</li> </ul>
TEK HÜCRELİLER PROKARYOTİKLER (200-2000 nm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakteriler</li> <li>- Klamidyalar</li> <li>- Mikoplazmalar</li> <li>- Riketsiyalar</li> </ul>
ÖKARYOTİKLER (> 2000 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantarlar (maya)</li> <li>- Protozoonlar</li> </ul>
ÇOK HÜCRELİLER	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantarlar (küf)</li> <li>- Helmintler</li> <li>- Artropotlar</li> </ul>

## 2.8. İnfeksiyonun Olası Sonuçları

İnfeksiyon bir infeksiyöz ajanın vücuda girip çoğalmasdır. Bu sırada hastalık belirtileri ortaya çıkmayabilir. Buna subklinik, asemptomatik veya inaparan infeksiyon denir ve ancak laboratuvar tetkikleriyle infeksiyon varlığı gösterilebilir. Eğer infeksiyonla birlikte semptomlar

(hastalık belirtileri) oluşursa infeksiyon hastalığından söz edilebilir. Bir infeksiyonun olası sonuçları şekil 1 'de gösterilmiştir [27,28,45].



**Şekil 2.1. :** İnfeksiyonun Olası Sonuçları



## 2.9. İnfeksiyon Hastalığının Seyri

Mikroorganizma vücuda girdikten sonra hastalık belirtilerinin görülmesine kadar geçen zamana kuluçka dönemi veya latent dönem denir. Mikroorganizma vücuda girdikten sonra vücudun enfeksiyöz olmasına, mikroorganizmayı çıkartılarıyla çıkarmaya başlamasına kadar geçen zamana keimzeit denir. Kuluçka devrinden sonra çok defa baş ağrısı, halsizlik gibi hastalığın ön belirtileri meydana gelir. Bundan sonra hastalığın esas belirtileri ortaya çıkar. Çoğu kez üşüme ve titreme hissinden sonra ateş yükselir. Hastalık, süresini tamamladıktan sonra terlemeyle ateş düşer. Ateş, kriz şeklinde 24 saatte veya lizis ile birkaç günde düşer. Hasta nekahat dönemine girer ve vücut eski kuvvetini kazanmaya başlar [20,21,28].

Mikroorganizmalar vücudun belirli anatomik bölümünde kalırsa lokalize enfeksiyon denir. Mikroorganizmalar veya ürünleri kan veya lenf yoluyla vücudun her tarafına yayılırsa genelleşen enfeksiyon adını alır. İki veya daha çok mikroorganizmayla meydana gelen enfeksiyona karışık yani mikst enfeksiyon denir. Bir enfeksiyon esnasında direnci azalmış olan vücut başka bir mikroorganizmayla enfekte olabilir. Buna sekonder enfeksiyon denir. Sekonder enfeksiyonlar asıl enfeksiyondan daha ağır seyredebilir. Örneğin kızamık, influenza, boğmaca gibi hastalıklarda üst solunum yollarının patojen gram + koklarla enfeksiyonu gibi.

Vücudun belirli bir bölgesinde yerleşerek buradaki mikroorganizmaları veya ürünlerini kan yoluyla vücudun diğer kısımlarına yayan enfeksiyona fokal yani odak enfeksiyonu denir. Bademcik, diş, burun sinüsleri, apandis fokal enfeksiyonun görüldüğü başlıca yerlerdir. Bir odaktaki piyogen (cerahat yapan etken) bakterinin kan dolaşımıyla vücudun çeşitli kısımlarındaki dokulara yayılarak yeni hastalık oluşturmasına piyemi denir. Bir dokuda üreyen bakterinin oluşturduğu toksinlerin kan dolaşımına karışıp hastalık meydana getirmesine toksemi denir. Örnek difteri [28,45].

Saprofit bakteriler plasenta artığı veya gangrenli bacak gibi, vücuttaki ölmüş dokularda çoğalabilirler ve vücuda absorbe olduğunda hastalık yapan zehir oluştururlar. Buna sapremi denir. Kanser gibi kronik hastalığı olanlar vücut direnci azaldığında streptokok, pnömokok gibi bakterilerle meydana gelen enfeksiyonla ölürlür. Buna terminal enfeksiyon denir. İnfeksiyon hastalıkları toplumda görünüş durumu ve sıklığına göre şu şekilde sınıflandırılırlar:

**a- Sporadik hastalık:** Toplumda ara sıra meydana çıkar. Tek tük birbirinden ilgisiz vakalar halinde görülür. Örnek kuduz.

**b- Endemik hastalık:** Toplumda devamlı bulunan ve az çok belirli miktarda görülen hastalıktır. Örneğin tifo, dizanteri, sıtma.

**c- Ekzotik hastalık:** Toplumda bulunmadığı halde ancak başka bir toplumdan bulaşma ile meydana çıkan hastalıktır. Örnek kolera.

**d- Epidemi:** Belirli bir toplumda kısa bir sürede bir hastalıktan fazla miktarda insanın hastalanmasıdır. Örnek tifo, grip, veba.

**e- Pandemi:** Epideminin birçok memlekette yayılarak aynı zamanda görülmesidir. Örnek AIDS. Bakteri ve diğer mikroorganizmaların besiyerine ekilerek veya hayvan vücuduna verilerek üretilmesine kültür yapmak denir. Besiyerinde veya hayvan vücudunda üretilen bakterinin yani kültürün yeni besiyerine veya deney hayvanına geçirilmesine pasaj yapmak denir. Mikroorganizmaların girdikleri organizmaya ait yerel savunma güçlerini, normal ve özgül antikorları ve fagositozu yenerek yerleşebilme yeteneklerine ise enfeksiyozite denir. Hastalık meydana getiren mikroorganizmaların çoğunun, vücudun belli bir kısmına yerleşmeye eğilimi vardır. Buna efektif lokalizasyon denir [28].

## 2.10. Vücut Bölgelerinin İnfeksiyonları

### 2.10.1. Kan

Mikroorganizmaların kan dolaşımına geçmesi çoklu organ yetmezliği, yaygın damar içi pıhtılaşması, şok hatta ölüme varabilen çok ciddi sonuçlara yol açabilmesi nedeniyle hızla tanımlanması gereken bir durumdur. Bakteriler, mantarlar, viruslar ve parazitler hastalık seyri esnasında kana geçebilirler. Kanda bakterilerin bulunması ( bakteriyemi) geçici, aralıklı ya da sürekli olabilir. Geçici bakteriyemi sağlıklı insanlarda diş fırçalama gibi küçük bir travma sonrasında bile görülebilir. Aralıklı bakteriyemi; selülit, peritonit, septik artrit, ampiyem gibi birincil bir odakta bakterinin kana geçmesiyle, sürekli bakteriyemi ise subakut bakteriyel endokardit, damar içi kateter uygulanması gibi durumlar aracılığı ile bakterinin direk kana geçmesi ile oluşur. Sepsis; bakteri ve toksinlerin etkisiyle vücut ısısının değişmesi, hiperventilasyon, titreme gibi klinik belirtilerin ortaya çıkmasıdır [45].

### 2.10.2. Üst solunum yolu

Üst solunum yolu (ÜSY) infeksiyonlar hastalıkları hekime en çok başvuru alan nedenlerdendir. ÜSY 'nın normal florasını; patojen olmayan *Neisseria* türleri, streptokoklar, difteroidler ve anaerobik bakteriler oluşturmaktadır. Gram negatif basil ve mayalar daha çok diabetik ve alkolik kişilerin normal florasında bulunuyor olmakla birlikte uzun süreli hastanede yatan kişilerde gram negatif bakteri kolonizasyonunu artırabilir. Bu bölgedeki en önemli bakteriyel patojen, akut tonsillofarenjit 'e neden olan *Streptococcus* türleridir. *S. aureus* ve *Bacteroides* türleri gibi mikroorganizmalar peritonsiller ve retrofarengeal apse oluşumuna neden olabilirler[28,45].

### 2.10.3. Alt solunum yolu

Burada toplum kaynaklı pnömoni etkenleri hastanın yaşına ve sağlık durumuna göre değişebilmektedir. 30 yaş altında *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae* en sık tespit edilen pnömoni etkenidir. Daha ileri yaşlarda *S. pneumoniae* ön sıraya geçmekte ve bu yaş grubu toplum kaynaklı pnömonilerin %80 'ini oluşturmaktadır. Ağır viral pnömoni vakalarında pnömokoklar, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* sekonder bakteriyel infeksiyon etkeni olabilirler[28,45].

### 2.10.4. Göz

Konjunktivanın normal florasını oluşturan *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium* türleri, streptokoklar, *S. aureus* gibi deri florası mikroorganizmaları erişkinlerde ve çocuklarda konjunktivit etkeni olabilir. Keratit yani kornea inflamasyonunda etken olarak hemen hemen tüm bakterileri görebiliyor olsak da, sıklıkla *S. aureus*, *S. pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* bakterileri izole edilmekte ve özellikle *P. aeruginosa* infeksiyonu 24 saat içinde gözün kaybedilmesine neden olabilmektedir [28,45].

### 2.10.5. Kulak

Dış kulak yolu florası normal deri florası elemanlarından oluşurken orta kulak steril kabul edilmektedir. Dış kulak yolu infeksiyonu (otitis externa) her yaşta görülebilirken, orta kulak infeksiyonu (otitis media) daha çok 5 yaş altı çocuklarda görülmektedir. Dış kulak infeksiyonlarına yol açan mikroorganizmalar yüzeysel yara infeksiyonlarından farklı olmayıp, *S. aureus* 'un etken olduğu durumda püstül ya da fronkül, *S. pyogenes* 'in etken olduğu durumda yaygın erizipel şeklindedir. Gram negatif basiller özellikle *P. aeruginosa* nemli ortama bağlı infeksiyon oluşturmaktadır [3,28,45].

### 2.10.6. Merkezi sinir sistemi

Merkezi sinir sistemi (MSS) infeksiyonları; menenjit, epidural ve subdural apseler ve ensafaliti içerir. Menenjit ve apselere etken genellikle bakterilerken, ensafalit etkeni viruslardır. Yeni doğanlarda vajinal kolonizasyona bağlı direkt yayılmayla B grubu streptokoklar, *E.coli*, *K. pneumoniae*, *Pseudomonas* türleri gibi gram negatif basiller; 6 ay ile 5 yaş arasında, *S. pneumoniae*; genç erişkinlerde, yaşlılarda ise *E.coli* MSS infeksiyonlarının önemli etkenleri olarak görülmektedir [3,28,45].

### 2.10.7. Gastrointestinal sistem

Özofagusla başlayıp kolona kadar uzanan gastrointestinal sistemin normal florası lokalizasyona göre farklılık gösterir; jejunumda (üst ince barsaklar) streptokoklar, laktobasiller ve mayalar hakimken, ileum'un distal kısmında *Enterobacteriaceae* ve *Bacteroides* türleri yoğunluk kazanmaktadır. Kalın barsakta ise normal floranın çoğunluğunu *Bacteroides*, *Clostridium* türleri, peptostreptokoklar gibi anaeroplara oluşturur ve oranlar aeroplara göre oldukça fazladır. Midedeki gastrik ortamın etkisiyle ağızdan alınan bakterilerin tamamına yakını 30 dakika içinde ölmektedir. Ancak antiasit tedavisi, gastrektomi gibi ortam pH'sını yükselten durumlarda enterik infeksiyonlar açısından risk artar. *Helikobacter pylori* peptik ülser nedeni olarak üzerinde en çok durulan bakteridir. Besin zehirlenmelerine ise genellikle *Clostridium perfringens*, *S. aureus*, *Bacillus cereus* bakterileri neden olur [3,28,45].

### 2.10.8. Üriner sistem

Üriner sistem; böbrekler, üreterler, mesane ve üretradan meydana gelir. Üriner sistem infeksiyonları (ÜSİ) kan yoluyla yayılmaktadır. Kadınlarda üretranın daha kısa ve anüse daha yakın olması nedeniyle gebelik, menapoz gibi hormonal durumlara bağlı olarak üriner infeksiyonlar daha sık görülmektedir. Erkeklerde ise daha çok 60 yaş üstünde prostat hipertrofisi, taş, tümör gibi idrar akımını engelleyebilen durumlar nedeniyle ÜSİ sıklaşmaktadır. Toplumda kazanılmış ÜSİ'nin en sık nedenleri başta *E.coli* (% 70-90) olmak üzere *Enterobacteriaceae* familyasıdır [3,28,45].

### 2.10.9. Genital sistem

Kadınlarda; üretra, vajina, vulva, serviks, endometrium, fallop tüpleri ve overler, erkeklerde ise; üretra, epididim ve prostattan oluşan genital sistem çeşitli mikroorganizmalar ile infekte olabilmektedir. Dış genital bölgede lezyonlar ülseratif ya da veziküler olabilir. Veziküler lezyonlar viruslara bağlıyken, ülseratif lezyonlar sıklıkla bakterilere bağlı oluşur [3,28,45].

### 2.10.10. Deri ve yumuşak dokular

Normal deri florasını; mayalar, *difteroidler*, streptokoklar, gram negatif basiller, *S.epidermidis* oluşturur. Sık görülen deri infeksiyonları arasında yer alan folikülit ve infeksiyonun deri altı dokusuna yayılmasına bağlı oluşan selülit etkeni *S. aureus* 'dur. *P. aeruginosa* yüzme havuzlarında folikülit salgını yapabilir. *Clostridium* türleriyle infeksiyon sonucu oluşan gazlı gangren hayatı tehdit eden son derece ciddi boyutlara ulaşabilir [3,28,45].

### 2.10.11. Kemikler

Osteomyelite neden olan mikroorganizmaların dağılımı yaşa bağlı değişkenlik gösterirken *S. aureus* her yaş grubunda en sık izole edilen etkidir. Çocuklarda daha çok akut seyreden Osteomyelitlerde A grubu streptokoklar etken olup, B grubu streptokoklar ve gram negatif basiller yenidoğan osteomyelitlerinde önemli bir yer tutar [3,28,45].

### 2.10.12. Vücut sıvıları

Plevra sıvısından izole edilen bakteriler pnömoni etkeni bakterilere benzerlik gösteriler. Dolayısıyla buralarda sıklıkla izole edilen bakteriler *S. aureus*, *Enterobacteriaceae* ve *Pseudomonas* türleridir. Bununla birlikte plöropulmoner infeksiyonları yaklaşık üçte ikisinden anaerop bakteriler izole edilmektedir [28,31,45].

## 2.11. İnsanda Hastalık Yapan Bazı Bakteriler

### 2.11. 1. Enterobacteriaceae

Bu ailedeki çoğu bakteriler Gram negatif sporsuz basildir. Fakültatif anaerop olan familya üyeleri Mac Conkey agarda iyi ürerler , glukozdan fermantasyonla asit oluşturur ve bunun yanı sıra çoğunlukla gaz yaparlar. Peritriş kirpiklerle hareketli veya hareketsiz olabilen familya üyelerinde katalaz pozitif , oksidaz ise negatiftir. Entorobakteriler toprakta , suda , bitkilerde yaygın olarak bulunduğu gibi insan ve hayvanların barsaklarında da yerleşirler. İnsanların GI yolunun %99' dan fazlasını , anaerop bakteriler oluşturmaktadır. *E.coli* dışkıda en çok bulunan fakültatif anaerop mikroorganizmadır [6,28,39,45].

### 2.11.1.1. Escherichia coli

*E. coli* yaklaşık olarak 2-6 nm eninde, düz, uçları yuvarlak çomakcık şeklinde bakterilerdir. Genellikle etraflarında bulunan kirpikleri aracılığıyla hareketli olmakla beraber hareketleri yavaştır. Hatta hareketsiz görünebilirler. Bakteriyolojik boyalarla kolay boyanırlar ve gram negatiftirler. Etraflarında kapsül maddeleri bulunmakla beraber organizmada bağırsak dışındaki yerlerden soyutlanan kökenlerin çoğunda kapsül ya da mikrokapsül bulunur [6,7,18,45].

*E. coli*, buyyon ve jeloz gibi genel besi yerlerinde kolayca üreyebilirler. Değişebilen anaerob olup optimal üreme ısısı 37 °C dir. 15-45 °C' lerde üreyebilir. Özellikle 44 °C' de üreyebilmeleri benzer bazı bakterilerden ayırt edici bir özelliktir. Ortalama pH 7,2' de iyi ürerler. Bazı türler, özellikle idrar yolu infeksiyonlarından soyutlananlar kanlı jelozda hemoliz yapabilirler [18,45].

Koli basilleri birçok şekerleri asit ve baz meydana getirerek parçalarlar. Laktoza olan etkileri bu şekere etki etmeyen diğer barsak bakterilerinden ve özellikle *Salmonella* ve *Shigella* lardan ayırt edici bir özellikleridir. Bu nedenle *E. coli* nin dışkıda birlikte bulunduğu laktoz negatif bakterilerden ayırt edilmesinde içinde loktoz ve bir ayıraç bulunan ve bir ayıraç bulunan çeşitli besiyerleri kullanılır. Eozin Metilen Blue (EMB) besi yeri bunlardan en çok kullanılanlardan biri olup içinde laktoz ve eozin metilen mavisi vardır. *E. coli* bakterileri bu besiyerinde laktozu parçalayıp asit oluşturduklarından kolonileri mavi siyah parlak görünürken, laktozu parçalayamayan bakterilerin kolonileri renksizdir. Koli basilleri glikoz ,maltoz ,mannitol,ksiloz ,ramnoz, arabinoz, sorbitol, trehaloz ve gliserolü asit ve gaz yaparak parçalarlar [6,7,18,26,43].

*E. coli* bakterileri; nişastadan asla gaz oluşturmayıp triptofandan indol yaparlar, bazı türleri dışında üreyi parçalayamazlar. Bazı türleri dışında genellikle H<sub>2</sub>S için ayıraçlı besiyerlerini siyahlandırarak kadar H<sub>2</sub>S yapmasalar da sisteinli besiyerlerinde az miktarda H<sub>2</sub>S yaptıkları belirlenmiştir. Hemen hepsinde KCN testi olumsuz, metil kırmızısı testi olumludur [6,28,30].

*E. coli* doğumdan birkaç saat sonra, barsak florasını oluşturmaya başlar. Dünyanın her yerinde cinsiyet ve yaş farkı olmaksızın bulunur [43]. Normal bağırsak florasında bulunup, diğer bağırsak bakterileri ve organizma ile dengeli olduğu sürece hastalık yapmazlar yani kommensaldirler. Koşullara göre canlı kalma süreleri değişse de diğer koliformların aksine

doğada üremezler. Barsak patojeni *E.coli* şuşları fekal-oral yolla, kontamine su ve besinlerle bulaşır [43]

Normal şartlarda kokuşma (putrefaksiyon) ve mayalanma (fermantasyon) dengesinin düzenlenmesi ile beslenme ile ilgili bazı hususlara yardımcı olur. Ancak belirli koşullarda *E. coli* insan ve hayvanlar için patojen olup, gerek yangı, gerekse sürgün şeklinde barsak hastalıklarının çıkmasına neden olur. Barsak kanalı dışına çıkıp diğer dokulara yerleşmeleri ve çeşitli klinik tablolara yol açmaları sık görülen durumlardandır. Özellikle idrar yolları, safra kesesi, akciğer ve periton'a ulaşan bakteriler , önemli hastalıklara yol açarlar [6].

İnsanda *E. coli* infeksiyonlarını barsak dışı ve barsak infeksiyonları olarak ikiye ayırmak mümkündür. Barsak dışında *E.coli* infeksiyonları; ürünler sistem infeksiyonları, solunun yolu infeksiyonları, menejit (özellikle yeni doğanda) ve bakteriyemidir [43]. Organizmanın normal savunma gücünün azalması örneğin yeni doğanlarda, yaşlılarda, diğer hastalıkların terminal safhalarında, immünosüppresyon durumlarında, vena ve üretra kateterizasyonlarından sonra koliform bakterilerinin doku ve kana yayılması için gerekli koşullar ortaya çıkar [6].

Barsaklarda hafif diyareden kolera benzeri ağır sıvı kayıplarıyla seyreden diyareye ya da beraberinde hemolitik üremik sendrom gibi hayati tehdit eden komplikasyonları olan kanlı diyareye kadar ağırlığı değişen hastalıklara virotip *E. coli* grupları neden olmaktadır [43,6,26,].

### 2.11.1.2. Klebsiella

*Klebsiellalar*; hareketsiz ve *E. coli* 'ye kıyasla daha kısa, kalın bir yapıya sahip olup kirpik oluşturmazlar. *Klebsiella*'nın önemli bir özelliği gram boyama ile geniş görüntüsüdür. Bu özelliği ve katı besiyerinde büyük mukoid koloniler yapması polisakkarit kapsülüne bağlıdır. Kapsül gram yöntemiyle boyanmış perperatlarda hücre duvarı dışında boyanmamış ve her zaman düzgün olmayan bir kısım olarak görülürler. Çoğunlukla üreyi yavaş hidrolize ederler, indol yapmazlar, sitrat besiyerinde ve KCN'li buyyonda ürerler. Hepsinin metil kırmızısı reaksiyonu negatif ve hepsinde laktoz pozitifken hiçbir H<sub>2</sub>S yapmaz [6,11,26,39,43].

*Klebsiella* bakterileri; doğada, cansız ortamda ve hayvanların floralarında oldukça yaygındır. Sağlıklı kişilerin derisinde, üst solunum yollarında (% 10) ve kalın barsağında (% 30) kommensal olarak az miktarda bulunur. Buna karşılık hastanede yatan insanlarda hem kolonizasyon oranı, hem bakteri sayısı süratle artar. Bu nedenle toplumda seyrek görülen



klebsiella infeksiyonlarına hastane infeksiyonu olarak çok sık rastlanır. Hastane infeksiyonları hastanın kendi florasından kaynaklanan endojen infeksiyon olabildiği gibi daha çok diğer hastalardan ve çevreden bulaşması ile ekzojen infeksiyon şeklinde olabilir ve büyük salgınlara yol açabilir [39,43].

İnsanda en sık izole edilen türler olan *Klebsiella pneumoniae* ve *Klebsiella oxytoca*; lobar pnömoni, idrar yolu infeksiyonları, cerrahi yara infeksiyonu, bakteriyemi, çeşitli organ apseleri gibi infeksiyonlara yol açarlar. *Klebsiellalar* hastane infeksiyonlarının % 8'inden sorumlu tutulmaktadır. Bu tip infeksiyonlar içinde en sık rastlanan odak üriner yol, alt solunum yolu, safra kesesi, ve diğer bölgelerdir [27,39,43].

### 2.11.1.3. Proteus

Bu türler mikrobiyoloji laboratuvarında kolaylıkla izole edilirler. Bu türler seçici olmayan kanlı agar gibi besiyerlerinde yayılıcı koloniler oluştururlar. Agar yüzeyinde dalgalar oluşturarak yayılırlar. Ayrıca yanık, pişik kokusu gibi tipik kokuları da vardır. Bol H<sub>2</sub>S oluştururlar ve üreyi çok hızlı hidrolize ederler [18,43,50].

Proteus cinsi suda , toprakta ve dışkıda bulunur. Bununla birlikte kanalizasyon atıklarında sık olmakla birlikte çevrede hemen her yerde bulunur. Uygun koşullarda çeşitli infeksiyonlara yol açarlar [6]. Proteus bakterileri özellikle hastane ortamında gelişen çeşitli infeksiyonlar meydana getirir. Özellikle hastanede yatan ve ameliyat edilen hastalarda proteus bakterileri kaynaklı üriner sistem infeksiyonları ortaya çıkar. Bakteriler hastanın kendi dışkı florasından yada başka hasta veya personel florasından bulaşarak idrar yolları infeksiyonu yapar. Küçük çocuklarda göbek bağına yerleşip infeksiyon yapan proteusların oluşturdukları sepsisler ölümcül olabilir [6,43,50].

### 2.11.2. Microcaceae

Bu familya içinde; yuvarlak, ortalama 0,5-3,0 nm çapında , düzenli ve düzensiz kümeler oluşturabilen, gram pozitif, hareketsiz (nadiren hareketli) koklar bulunur. Aerob veya fakültatif anaerob, kemoorganotrof, respiratuvar ve/veya fermantatif metabolizmaları bulunan bu familya üyeleri dört cins altında toplanırlar [42]. Bunlar;

- Micrococcus
- Staphylococcus
- Stomatococcus
- Planococcus

### 2.11.2.1. Staphylococcus

Stafilokoklar, *Micrococcaceae* familyasında yer alan 0,5- 1,5 µm çapında, düzensiz üzüm salkımına benzer kümeler, bazen dördlü, ikişerli kok ya da tek tek koklar şeklinde görülen gram- pozitif bakterilerdir [7,27,39,45]. Hareketsiz ve sporsuz olup, fakültatif anaeropturlar (yalnız *S. saccharolyticus* anaerop). Genellikle katalaz olumlu olup çoğunluğu %10 NaCl' li ortamda ve 18- 45 °C arasında üreyebilirler [7,39]. Mikrokoklardan, glukozdan asit yapmaları, lizostafine ve furazolidona duyarlılıkları ile, streptokoklardan ise katalaz pozitifliği ile ayrılırlar. Gaz oluşturmazlar. *S. aureus* lizositofine duyarlı, mannitole etkili, lizozime dirençlidir. Birçok besiyerinde üreyebilir. En tipik üremeleri kanlı agardadır. Kolonileri yuvarlak düzgün, kabarık, mat, S (smooth) tipinde olup *Staphylococcus aureus* kökenlerinin çoğunda sarı pigment ve beta hemoliz görülür [42,44,46].

*Staphylococcus epidermidis* ve *Staphylococcus saprophyticus*'un bazı kökenlerinde de sarı veya turuncu pigment ve hemoliz görülebilir [24,29]. İnsanda klinik önemi olan bazı stafilokok türleri tablo 2.3 'de görülmektedir.

**Tablo 2.3.** İnsanda Klinik Önemi Bulunan Stafilokok Türleri

<i>S. aureus</i>	<i>S. hominis</i>
<i>S. epidermidis</i>	<i>S. saccharolyticus</i>
<i>S. saprophyticus</i>	<i>S. auricularis</i>
<i>S. haemolyticus</i>	<i>S. xylosus</i>
<i>S. capitis</i>	<i>S. simulans</i>
<i>S. schleiferi</i>	<i>S. lugdunensis</i>
<i>S. warneri</i>	<i>S. cohnii</i>
<i>S. caprae</i>	<i>S. pulvereri</i>

Stafilokokların sayıları fazla olmasına rağmen sadece birkaç tanesi insanda yaygın olarak hastalık yapar. Ailenin en iyi bilinen üyesi olan *S.aureus*' un virülansı oldukça yüksektir [28]. *S.epidermidis*, deri ve muköz membranların normal florasının önemli bir bileşenidir. Bağışıklığı baskılanmış hastalarda cilt infeksiyonları, yabancı cisim infeksiyonları ve derin yerleşimli infeksiyonlara sıklıkla neden olurlar. *S. saprophyticus* genç bayanlarda alt üriner sistem infeksiyonlarına neden olur. *S. lugdunensis* ve *S. schleiferi* rölâtif agresif iki tür olarak ifade edilmektedirler. Bunlar yabancı cisim infeksiyonu, bakteriyemi, endokardit, kemik infeksiyonları ve çeşitli organlarda apse oluşumunu içeren bazı infeksiyonlara neden olabilirler [35,45].

Stafilokoklar cilt ve muköz membranların normal flora üyeleridir [35,39]. *S.aureus* ve koagülaz negatif stafilokoklar (KNS) , orofarinks, gastrointestinal kanal ve ürogenital kanalda bulunur. En patojen tür olan *S. aureus*'un esas yerleşim yeri burun delikleri ve perinedir. Burun taşıyıcılığında kolonize olan mikroorganizma sayısı  $10^2$ - $10^3$  kadar olabilir. Büyük çocuklarda ve genç erişkinlerde anterior nazofarinkste daha yaygındır [28,45,39]. Aynı kişinin burnunda birden fazla *S.aureus* suşu birlikte bulunabilir [13,39].

*S.aureus* taşıyıcılığı çeşitli ortamlarda infeksiyonların gelişmesinde bir risk faktörü olarak saptanmıştır. Cerrahi hastalarında (genel, ortopedik, torasik cerrahi), hemodiyalizde, CAPD'de, HIV pozitiflerde ve yoğun bakım hastalarında geniş araştırmalar yapılmıştır. Travma, cerrahi ve diğer riskli durumlarda *S.aureus* taşıyıcılarında infeksiyon riski yüksektir [35,45].

Burun mukozası veya deride kolonize olan *S.aureus*, küçük bir travma sonrası daha derin dokulara veya kana yayılır. Bakterinin virülans faktörleri ve konak savunması arasındaki karşılıklı ilişkiye bağlı olarak infeksiyon meydana gelir [13,39].

Stafilokoklar doğada yaygın olarak bulunan ve başta burun mukozası, nazofarinks, deri ve daha az olmakla birlikte bağırsak ve diğer mukozaların normal floralarında bulunan bakterilerdir. Stafilokokların konakla benign veya simbiyotik ilişkileri vardır.

İnsanlarda, endojen ve ekzojen kaynaklı çok çeşitli nedenler, besin zehirlenmeleri ve travma neticesinde lokal ya da genel doku hasarlanması sonrasında infeksiyon ve sepsise varacak kadar çeşitli hastalıklar oluşturabilirler [4,5,24]

*S.aureus*'un oluşturduğu infeksiyonları; deri/mukoza yumuşak doku infeksiyonları, bakteriyemi ve endokarditler, toksinleriyle oluşan hastalıklar ve organ infeksiyonları olmak üzere dört grupta incelemek mümkündür [46].

Gram pozitif bakteriler, uzun yıllar toplumdaki kazanılmış infeksiyon hastalıklarının en sık nedenleri olmalarının yanı sıra, giderek artan oranlarda olmak üzere, son yıllarda Gram negatif bakteriler ile beraber hastane infeksiyonlarının önemli etkenleri haline gelmişlerdir. Tıbbi açıdan en önemli cinsi oluşturan stafilokoklar, ülkemizde ve tüm dünyada, en yaygın hastane infeksiyonu etkenlerindedir. MRSA suşlarının ve koagülaz negatif suşların, hastane infeksiyonlarında büyük pay sahibi oldukları görülmektedir. Epidemiyoloji potansiyelleri de bulunan stafilokoklar, halk sağlığı yönünden de büyük önem taşımaktadırlar [4,25,46].

### 2.11.2.2 . Streptococcus

Streptokoklar, tek tek kokların veya diplokokların yan yana gelmesinden oluşan, tek bir hat boyu bölündüklerinden ve bölünen koklar birbirlerinden ayrılmadıklarından, kısa veya uzun zincirler halinde bulunan mikroorganizmalardır. Hastalık etkeni konumunda olan streptokoklar, normal floradakinine göre daha uzun zincirler oluşturmaktadırlar. Sıvı besiyerlerinde de uzun zincirler meydana getirmektedir. Zincirler genellikle 2-12 veya daha fazla kottan oluşmuştur. Bu koklar yuvarlak, sferik, bazen oval (0.6-1 mm ) çapındadır. *S.faecium* gibi bazıları dışında streptokoklar, hareketsiz olup sporsuz bakterilerdir. Anilin boyaları ile kolay boyanır ve gram pozitiflerdir. Streptokoklar glikozu parçalayarak laktik asit yaparlar. Belli bir süre sonra bu yüzden besiyerlerindeki pH düşeceği için üremeleri zorlaşır. Optimal üreme ısıları 37 °C dir [6,19,33].

Streptokokların çoğu aerop veya fakültatif anaerop iken bir kısmı zorunlu anaeroptur (Peptostreptococcus). Streptokoklar rutin besiyerlerinde üreyebilirler. Ancak kan , beyin , kalp, infüzyon serum veya glukozla zenginleştirilmiş ortamlarda oldukça iyi ürerler.Katı besiyerlerinde yavaş gelişirler ve buldukları döneme göre değişik özellikte mukoid , mat ve parlak koloniler oluştururlar. Geniş kapsüllü olan streptokok kolonileri, sümüksel özelliktedir (M safhası). Fazla miktardaki hyalüronik asit jeli koloniye parlak, su damlası gibi bir görünüm verir. Bu safhadaki koloniler buyyonu homojen olarak bulandırır. Streptokoklar buyyon kültüründe koloni tipine göre, genellikle flakonlu bulanıklık ve bazen homojen bulanıklık, flakonlardan oluşan bir çöküntü veya iplik gibi uzayan sümüksel bir oluşum meydana getirmektedir [6,43].

Hastalar ve taşıyıcılar öksürük damlacıkları ile *S.pneumoniae* yayırlar. Pnömonik pnömoni , sıklıkla , üst solunum yolu virus infeksiyonlarının varlığında ve kış aylarında görülür.A grubu streptokoklar ise havada tozda ve tükürük damlacıklarında görülür.Bakteriyi nazal ve nazofarengeal taşıyıcılar çevreye yayırlar. Nazo farenksde bulunan streptokoklar damlacık infeksiyonu ile solunum yollarına, deri ve çevreye ulaşmaktadır [33]. Taşıyıcılık okul öncesi çocuklarda ilkbahar ve yaz aylarında sık görülür.Hastalar ve portörler infeksiyon kaynağıdır. Üst solunum yolu infeksiyonlarının çoğu hava kaynaklıdır. Pyodermi ve deri infeksiyonlarında doğrudan temas da söz konusu olmaktadır [43,50].

Ağız, boğaz, burun , deri ile sindirim ve genital sistemin normal florasında bulunabilen streptokoklar; cerahatli (süpüratif) ve cerahatsiz (non süpüratif) çeşitli hastalıklar meydana getirebilir. Bunlar: Anjin , tonsillit ve farenjit , Sinüzit , otitis media ve mastoidit , menenjit ve beyin absesi , peritonsiller abseler , larenjit , trakeit , pnömoni , infektif endokardit , septisemi ve buna bağlı osteomyelit , artrit ve selülit süpüratif komplikasyonları, kızıl, deri infeksiyonları (impedigo ve fronküloz (fronküloz kıl kökü iltihabıdır), erizipel (yılancık), sellülit ), puerperal ateş (lohusalık ateşi), fokal infeksiyonlar (Diş çürüklerine de neden olur), ayrıca müşterek infeksiyonun nedeni olan streptokoklar: Difteri, grip, boğmaca ve tüberkülozda süperinfeksiyon yapabilir [28,43,50].

Poststreptokokal hastalıklar şunlardır :

- Akut eklem romatizması
- Akut poststreptokokal glomerulonefrit
- Subakut bakteriyel endokardit
- *S. pneumoniae* pnömonik pnömoni etkenidir [43].

### 2.11.3. *Cornybacteriae* (Cornyform bakteriler)

*Cornybacteriae* türleri 0,5-1 nm eninde ve uzunlukları değişebilen çomakçıklardır. Mikroskopik incelemelerinde bir veya iki ucunda, nadiren de orta kısımda şişkinlikler gözlenir. Gram boyası ile gram pozitif boyanırlar. Hastalık örneklerinden yapılan boyalarda birbirlerine paralel veya uç uca aç yapacak şekildedirler. Kültürden yapılan boyalarda ise X , L , V ve çin harflerine benzer şekiller oluştururlar. *Cornybacterium diphtheriae* bu grubun en önemli üyesidir. Çünkü insanlarda difteriye neden olan kuvvetli bir ekzotoksini vardır [6,43,50,51].

#### 2.11.3.1. *Clostridium diphtheriae* ( Diftteroid)

“Gram pozitif çomaklar”, “Cornyform bakteriler” terimleri ile eş anlamlı kullanılabilen diftereoidler aerobik şartlarda ürerler. Sporsuz, kapsülsüz, hareketsiz ve düzensiz yapıdırlar. Çomakçığın içinde düzensiz olarak dağılan, metilen mavisi, Albert boyası, Neisser boyası gibi boyalarla koyu renkte boyanan metakromatik granüller yani “Babes Ernst Granülleri” vardır [51,43].

*C. diphtheriae* ‘nın klinik örneklerden pirimer izolasyonunda selektif ve non selektif besiyerine ihtiyaç duyulur. Bu besiyerleri kanlı agar, loeffler serumu ve potasyum tellüritli besiyerleridir. Bakteri karakteristik olarak metakromatik granüller ihtiva eder. Gri-siyah koloniler oluşturur. *C. diphtheriae* türü *gravis*, *intermedius* , *mitis* olmak üzere üç alt tipe ayrılır. Bakteri tipi ve hastalık şiddeti arasında sabit bir ilişki yoktur.Difteri basili *invivo* ve *invitro* ekzotoksin oluşturabilmektedir [51,15,43].

*C. diphtheriae* ‘nın bilinen tek rezervuarı insandır. Esas yayılma yolu damlacık enfeksiyonu şeklinde hava yoluyladır. İnfekte deri lezyonlarından veya burun sekresyonlarından direkt temasla bulaşabildiği gibi kullanılan eşyalar da bulaşmada rol oynarlar. Hastalık daha çok soğuk mevsimlerde görülmektedir. Bunda sıkışık ve aynı ortamda yaşamının yanı sıra sıcak ve kuru havanın da rolü vardır. Sağlıklı kişilerde %3-5 gibi bir oranda boğazlarında bu mikroorganizma bulunabilir. Bu mikroorganizmanı yaptığı hastalığa difteri denir ve oluştuğu bölgeye göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- Difteri anjini (boğaz difterisi): Hastalık hasta ya da taşıyıcı kişilerden öksürük damlacıkları ile saçılan basillerin duyarlı kişilerce alınmasıyla başlar.

- Burun Difterisi: Hastalık daha çok küçük çocuklarda görülür ve burun mukozasında sınırlıdır.

- Vulva-Vagina Difterisi : Difteri basili ile temas etmiş eller aracılığı ile genital bölgelerin infeksiyonu ile oluşur

-Göz Difterisi: Difteri basili ile temas etmiş eller aracılığı ile basilin konjonktivaya terleşmesi ile oluşur.

-Yara ve deri Difterisi: Yaralarda sekonder infeksiyon şeklinde gelişir.

Difteri türlerinden korunma; popülasyonda toksijenik difteri basilinin dağılımını sınırlamak ve yüksek düzeyde aktif immünizasyon sağlamak ile mümkündür [6,43,50,51,].

#### **2.11.4. Bacillaceae**

En önemli özellikleri endospor oluşturmaları olan Bacillaceae familyası gram negatif anaerob bakterilerden, gram pozitif aerob koklara değişebilen bir yelpazede çeşitli bakteri cinslerini içerir. *Bacillus* ve *Clostridium* türleri bu familyanın temel cinslerini oluşturmaktadır. *Bacillus* türleri *clostridium*'lardan katalaz üretimi ve aerob endospor oluşturmaları ile ayrılmaktadır .

##### **2.11.4.1. Basillus**

*Basillus* türleri aerobdur, gram pozitif boyanır ve sporlu basiller ailesinde bulunur [43]. Vejetatif formları düz kenarları birbirine paralel, ucu yuvarlak veya küt biten, 2,5-10 nm boyunda, 0,5-1,2 nm eninde basillerdir. Tek tek veya uzun zincirler halinde görülebilir. Çoğunluğunda katalaz pozitifdir. Bu cinslerin hepsi yaşamlarını zor çevre şartlarında spor formunda sürdürebilirler [43]. *Basillus* , rutin laboratuvarında kullanılan besi yerlerinde (kanlı agar veya nütrient agar gibi )37 °C'de kolayca ürerler. Isıya, ışına, dezenfektan maddelere dirençli sporların ameliyathanelere, cerrahi malzemelere, kozmetik ürünler ve yiyeceklere bulaşması *Basillus* türlerinin büyük sorun olmasına neden olur. *Basillus* türlerinin çoğu tabiatta saprofit olarak bulunmaktadır [15,50,43,51].

Doğada yaygın olarak toprakta bulunur ve toz partikülleri ile sulara, bitki ve hayvan materyallerine bulaşırlar. Bazı türler; insanlarda, hayvanlarda, diğer memelilerde ve böceklerde zorunlu patojen veya fırsatçı infeksiyon etkenidirler. 1960 yılından beri bildirilmiş *Basillus* infeksiyonları tablo 4'de gösterilmiştir [6,43].



**Tablo 2.4.** 1960 Yılından Beri Bildirilmiş *Basillus* Enfeksiyonları

TÜRLER	KLİNİK BULGULAR
B.antracis	Sepsis,menejit Şarbon ,deri akciğer bağırsak menejit
B.brevis	Bakteriyemi
B.cereus	İnfekte yara ,nekroz,gangren Sığırlarda mastitis Bakteriyemi veya sepsis Sığırlarda düşük Pnömoni,plörazi,ampiyem,menejit,osteomyelit, Endokardit Besin zehirlenmesi,peritonit,kulak enfeksiyonu, Üriner sistem enfeksiyonu
B.circulans	Yara enfeksiyonu,bakteriyemi,apse Menejit
B.coagulans	Bakteriyemi veya sepsitemi
B.licheniformis	Bakteriyemi veya sepsitemi, besin zehirlenmesi, Peritonit, oftalmi
B.macerans	Besin zehirlenmesi
B.pulimus	Besin zehirlenmesi, rektal fistül
B.sphaericus	Bakteriyemi , Endokardit, Menejit.,pseudotümör Besin zehirlenmesi
B.suptilis	Bakteriyemi veya sepsitemi, Endokardit, solunum yolları enfeksiyonu

## 2.12. Para

Para malların birbirleriyle değişimini sağlayan değişim aracıdır. Farklı malların değişiminde değişim oranları para ile belirlenir. Bununla birlikte para ile iktisadi değerlerin tek bir ölçü birimi ile ifadesi sağlanmış olur. Özellikle işlemlerin kaydının tutulmasında paranın bu özelliği zorunludur. Para servet biriktirme ve yatırım aracı olarak da işlevseldir [2,35].

Para, fiyatlar ile değerleri ifade eden bir araçtır. İnsanlar ve ülkeler arasında el değiştirilerek ticari etkinliklerin devamlılığını sağlar. Bununla birlikte temel bir zenginlik ölçüsüdür. Para çağlar boyunca az bulunur maddelerden yapılmıştır. Değerli metallere deniz kabuklarına ve hatta sigaraya kadar pek çok eşya veya mal para işlevi görmüştür. M.Ö 8. yüzyılda Çin 'de para yerine çapa, tırmık gibi bazı tarım aletlerinin küçük modellerinin yapıpı kullanıldığı bilinmektedir. Değerli metallere para yapımında kullanılması 20. yüzyıla kadar sürmüştür, kağıt paranın yaygınlaşması ile yavaş yavaş terk edilmiştir [2,35].

Günümüzde bozuk para ihtiyacı nedeniyle yapılan metal paralarda nikel, bakır-nikel, tunç gibi metal ve alaşımlar kullanılmaktadır. Paranın değişim aracı olarak işlevi ticari işlemlerde ortaya çıkar. Paranın asıl önemi biçim ve yapıldığı madenden çok mal ve hizmet alımında herkesin benimsediği bir ödeme aracı olmasıdır. Eski metal paralar sikke olarak adlandırılır. Sikke devletin resmi damgasıyla garantilenmiş, kullanımı kolay madeni bir alım aracıdır. Sikkenin kağıt paraya üstünlüğü madenindedir. Sikkeler ilk basılışlarından bu yana yüzyıllar önce yaşamış toplumlar hakkında bilgi veren tarihi konuşuran belge niteliğindeki nesnelere dir. Bu özellikleri nedeniyle bu nesnelere incelenmesi bir bilim dalı olarak kabul görmüş ve böylece nümuzmatik bilimi doğmuştur. Nümuzmatik bilimi arkeoloji, paleografi, din tarihi, mitoloji, kronoloji, coğrafya, ekonomi, ekonomi tarihi, metroloji, siyasal tarih, sosyoloji gibi bilim dallarıyla çok yakın ilişki içinde bulunur [2,35] . Biz de; toplumda yaygın olarak kullanılan madeni paraları halk sağlığı açısından inceledik.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Paraların toplanması

Bu çalışma 2007 yılı Nisan ayında Eskişehir’de yapıldı. Çalışmamızda 50 adet madeni para kullanıldı ve bu paralar rastgele örnekleme metoduyla toplandı. Paraların 25 tanesi okul kantinlerinden, 25 tanesi ise pazaryerindeki değişik satıcılardan alındı ve dört gruba ayrıldı. Sebzeceiden alınan para örnekleri (beş adet bir ytl) grup 1, meyveciden alınan örnekler (12 adet 50 ykr, sekiz adet 25 ykr) grup 2, ilköğretim kantininden alınanlar (oniki adet 50 ykr ve sekiz adet 25 ykr) grup 3, lise kantininden alınan örnekler ise (beş adet bir ytl) grup 4 olarak adlandırıldı. Paraların her birinin ayrı ayrı ve direkt satıcının, kantincinin eliyle steril çitçitli plastik torbalara konması sağlandı. Torbaların çitçitleri dikkatli bir şekilde kapatıldı. Her bir para torbası temiz bir plastik kutuya konuldu. Para toplama işlemi toplam üç saatlik sürede tamamlandı. Toplanan materyal aynı gün analizin yapılacağı laboratuvara getirildi .

##### 3.1.2. Kullanılan cihaz ve malzemeler

- Benmari (su banyosu)	: Nüve / TÜRKİYE
-Etüv	: Nüve/ TÜRKİYE
-Vorteks	: VM3 CAT /ALMANYA
-Sıvı besiyeri (brain heart infusion broth)	: Merck /ALMANYA
-Kanlı agar	: Merck/ ALMANYA
-EMB agar (Eosine Methylene Blue)	: Merck /ALMANYA
-TSİ agar (Triple sugar iron: üç şekerli demirli besiyeri)	: Merck /ALMANYA
-Sitrat agar	: Merck /ALMANYA

- Üre agar : Oxoid /İNGİLTERE
  - İndol agar : Bocto /ABD
  - %1'lik tetramethyl-p-phenylenediamine hydrochlorid eriyiği : Fluka /İSVİÇRE
  - NaCl : Rosacherm
  - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> : Merck/ ALMANYA
  - İmmersiyon yağı : Merck/ ALMANYA
  - Konik tabanlı polipropilen tüp : Fıratmed /TÜRKİYE
  - Lam : Isotherm /İGİLTERE
  - Steril pipet ucu :Biosphere/Biohit/ALMANYA
  - Otomatik pipet :Biohit İsolab/ALMANYA
  - Lamel : İsolab /ALMANYA
  - Boyalar(kristal moru,lugo, safranin)
  - Alkol
  - Balon joje
  - Hassas terazi
  - Cam pipetler
  - Çıtçıtılı torba
  - Steril kağıt şeritler (kurutma kağıdı)
  - Plastik kutu
  - Pens
  - Deney tüpü
  - Öze
  - %3'lük hidrojen peroksit çözeltisi
- Hazırlanması: 3 ml hidrojen peroksit, 100 ml'lik balon jojeye konulup üzeri saf su ile 100 ml'ye tamamlandı.
- Serum fizyolojik

Hazırlanması : 8,775 gr NaCl bir litrelik balon joje içerisinde az bir miktar saf su ile eritilip son hacim saf su ile 1 litreye tamamlandı.

### **3.2. Metod**

#### **3.2.1. Mikrobiyolojik analiz hazırlığı**

Paralar üzerindeki bakterileri paradan ayırmak ve üretmek amacıyla çalkalama yöntemi uygulandı. İşleme başlamadan ellerimizi çok iyi yıkayıp kağıt havlu ile kuruladıktan sonra, plastik torbanın çıkıttı açıldı ve para steril bir pens ile hiçbir yere değdirilmeden alındı. Her bir para ayrı ayrı olmak üzere, içlerinde 15 ml sıvı besiyeri (Brain Heart İnfusion Broth) bulunan, steril, 50 ml'lik konik tabanlı, polipropilen tüplere konuldu. Bir ytl'lik örneklerin çap olarak rahat sığması ve işlemlerin doğru uygulanabilmesi amacıyla 50 ml'lik tüpler seçildi. İçlerinde para örnekleri bulunan her bir tüp çalkalama cihazı kullanılarak beş dakika süre ile 2000 devirde çalkalandı. Örnekler sıvı besi yerine aktarılma sırasına göre çalışıldı. İlk hazırladığımız Çalkalama işlemi sonrası steril 50 ml'lik konik tabanlı, polipropilen tüplerdeki sıvı besi yerlerinden otomatik pipetle 100'er µl alındı. Her örnek alımında steril uç değıştirildi [10,17,24].

#### **3.2.2. Kültürlerin hazırlanması**

Örnekler kanlı agar ve Eosine Methylene Blue (EMB) agar besiyerlerine kantitatif yöntemle ekildi (Şekil 3.1). Kültürü yapılan örnekler 37 °C' de 48 saat inkübe edildi. İlk 24 saat sonrasında bir ön değerdendirme yapılarak besiyerlerindeki üremeler kontrol edildi. Üreme olan plaklardaki koloniler sayısal ve morfolojik olarak değerdendirildi. Farklı morfolojik özellikteki her bir bakteri kolonisi sayıldı. Bununla birlikte asıl değerdendirme 48 saat sonunda gerçekleştirildi. Mililitredeki koloni sayısının (cfu/ml) (colony forming unit: mililitrede koloni oluşturan ünite) belirlenmesi hedeflendiğinden, 100 µl ekim yapılması nedeniyle çıkan sonuç 10 ile çarpıldı (1000µl =1 ml ). 48 saat sonunda yapılan değerdendirmede besiyerlerinde üreyen

birbirinden farklı görünümde olan her bir koloninin sayısı belirlenip ayrı ayrı mikrobiyolojik analizler yapıldı.



**Şekil 3.1.** Kùltürlerin Hazırlanması

### **3.2.3. Mikrobiyolojik analiz**

Kolonilerin mikrobiyolojik incelenmesinde geleneksel yöntemler kullanıldı. Farklı görünümdeki kolonileri morfolojik olarak değerlendirmek için gram boyama yapıldı. Bakterilerin gram boyanma özellikleri belirlendi.

Gram boyama için; preparatlar alevden geçirilerek tespit edildi. Kristal moru ile bir dakika boyandı, su ile yıkandı. Lugol ile bir dakika boyandı, su ile yıkandı. Alkol ile dekolorizasyon (10-30 sn) yapıldı, su ile yıkandı. Safranin ile 30 saniye boyandı, su ile yıkandı. Havada kurutulan boyalı preparatlar 100'lük objektifte immersion yağı altında mikroskopta değerlendirildi. Mikroskopik inceleme ile mavi-mor renkli boyananlar Gram

pozitif, pembe renkli boyananlar ise gram negatif olarak belirlendi. Morfolojik yapılarına göre; kok, basil ve kokobasil görünümleri tespit edildi.

#### 3.2.4. Bakteri tanımlaması

Gram pozitif koklarda bakteri tanımlaması için katalaz testi yapıldı. Katalaz enzimi, hidrojen peroksiti ( $H_2O_2$ ), su ve oksijene parçalayan, stafilokok ve streptokok ayırımında kullanılan önemli bir enzimdir. Katalaz testi için; test edilecek bakteri kolonisinden öze yardımı ile alınarak temiz bir lama bırakıldı. Üzerine bir iki damla %3' lük hidrojen peroksit çözeltisi damlatıldı ve bir kürdan yardımı ile karıştırıldı. Daha sonra gaz kabarcıkları oluşması gözlemlendi. Gaz kabarcıkları gözlenen koloniler; katalaz testi pozitif, gaz kabarcıkları gözlenmeyenler ise katalaz negatif olarak kabul edildi. Katalaz enzimi negatif, Gram pozitif koklar; streptokok, katalaz enzimi pozitif, gram pozitif koklar; stafilokok olarak tanımlandı. Katalaz enzimi pozitif, gram pozitif hareketsiz ve düzensiz yapılı (orta kısmında şişkinlikler gösteren) koklar *Cornyform* bakterileri olarak değerlendirildi [15,51,52].

Stafilokoklar koagülaz enzimine göre iki büyük gruba ayrılmaktadırlar. Koagülaz bir proenzim olup hücre dışı proteindir. Tüp koagülaz deneyinde, besiyerinde üreyen stafilokokların oluşturdukları ve besiyerine saldıkları bağımsız koagülaz araştırılır. Bu enzim niteliğindeki madde plazmada bulunan bir faktör ile (Coagulase Reacting Factör: CRF) ilişki kurar ve trombokinaza benzeyen bir etki ile fibrinojeni pıhtılaştırır [15,51,52].

Koagülaz testi için; bir deney tüpüne 1 ml fizyolojik tuzlu su ile 1:5 oranında sulandırılmış sitratri tavşan plazması konuldu. Stafilokok olarak belirlenen koloniden öze ile alınıp plazma içerisinde ezilerek karıştırıldı. 37 °C' lik su banyosuna bırakılmasından dört saat sonra tüpteki pıhtı oluşumu değerlendirildi. Pıhtı oluşmamış tüpler 24. saatte pıhtı oluşumu yönünden tekrar değerlendirildi. 24 saat sonunda; pıhtı oluşumu gözlenen tüplerdeki koloniler koagülaz pozitif, gözlenmeyenler koagülaz negatif olarak kabul edildi. Gram pozitif boyanmış, hareketli, büyük düzensiz, zincirler şeklinde koloniler oluşturan sporlu basiller aerob gram pozitif sporlu basil türleri olarak değerlendirildi [15,51,52].

Gram negatif basil olarak tespit edilen bakterilerin tanımlanmasında oksidaz testi yapıldı. Bununla birlikte bakterilerin şeker fermentasyonu, gaz ve  $H_2S$  oluşturmaları, bakterinin, metabolizması için karbon kaynağı olarak sitratri kullanması, üreaz enziminin varlığı, triptofandan indol oluşturmaları ve hareket özellikleri değerlendirildi [7,15].

Oksidaz testi için, %1'lik tetramethyl-p-phenylenediamine hydrochlorid eriyiği kullanıldı. Steril emici kağıt şeritler ayıraç damlatılarak ıslatıldı. Öze yardımıyla ıslatılmış kağıt şeridin bir ucuna sürülerek koloni yayıldı. On saniye içerisinde koloninin yayıldığı bölgede ayıraçlı süzgeç kağıdının renginin koyu mora dönüşmesi; oksidaz testi için pozitif kabul edilirken, rengin aynı kalması negatif olarak değerlendirildi [15,50].

Gram negatif basil morfolojisinde, EMB agarda üreyen renkli (Laktoz pozitif çünkü laktozu fermente eden bakteriler renkli koloniler oluştururlar) koloniler ve renksiz (Laktoz negatif) koloniler ileri biyokimyasal reaksiyonlar için; TSİ (Triple Sugar Iron: üç şekerli demirli besiyeri), sitrat agar, üre agar ve indol besiyerlerine ekildi [7,15].

Tüpte yatık TSİ agarda, besiyerine çizgi ve batırma ekimi yapılarak şeker fermentasyonu, H<sub>2</sub>S ve gaz oluşturma değerlendirildi. Tüpte üre agarda batırma ekimi yapılarak üreaz enzimi, tüpte yatık besiyeri olan sitrat besiyerine çizgi ekim yaparak sitrat kullanımı, tüpte sıvı besiyeri olan indol besiyerine ekim yapılarak triptofandan indol oluşumu Şekil 3.2 ve şekil 3.3'de görüldüğü gibi değerlendirildi. Kimyasal testler sonucunda :

-Sitrat , üre, H<sub>2</sub>S negatif , indol pozitif, fermentatif bakteriler *E. coli* olarak ,

-Gaz oluşumu ve üre pozitif, H<sub>2</sub>S ve hareket negatif, TSİ besiyerinde dip ekimde sarı renkli yatıkta kırmızı renkli olan ve karakteristik mukoid (sümüksü) koloniler *Klebsiella* türleri olarak,

-Gaz oluşumu, hareket, H<sub>2</sub>S, üre pozitif, TSİ' de dipte sarı renkli görünümü olanlar *Proteus* türleri olarak değerlendirildi [51,52].





Şekil 3.2 Bakterilerin Morfolojik Olarak Tespiti



Şekil 3.3 Bakterilerin Tanımlanması

Elde edilen mikrobiyolojik veriler ve paraların özellikleri iki grup olarak değerlendirilerek SPSS 11.01 programında gruplar arası karşılaştırma yapıldı. Bu amaçla Ki Kare testi kullanıldı. Sonuçlar istatistiki yönden analiz edildi.

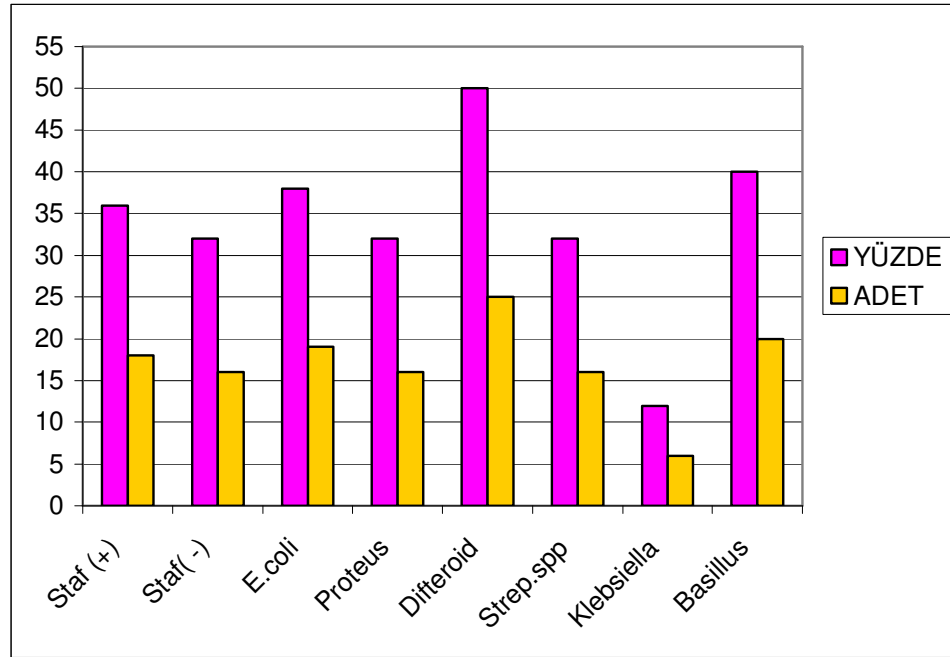
#### 4.SONUÇLAR

Eskişehir’de rasgele seçilmiş pazar ve okullardan alınan toplam 50 adet para örneğinden izole edilen bakterilerin, paralardaki mikroorganizma türleri değerlendirildi. Değerlendirilmede  $\chi^2$  (Ki kare) testi kullanıldı. Etken mikroorganizmaların parada bulunma yüzdeleri sayıları ve p değerleri tablo 4 .1’de verilmiştir. Tablo 4.1’den de görüldüğü gibi bütün para türlerinde *Proteus* türleri istatistiki yönden önemli olarak tespit edilmiştir (p < 0.04). İzole edilen diğer bakterilerin paralarda bulunma oranlarında ise istatistiki yönden bir önemlilik tespit edilememiştir.

**Tablo 4.1:** İzole Edilen Mikroorganizmaların Sayı Ve Oranları

İZOLE EDİLEN BAKTERİ CİNSİ	SAYI	ORAN (%)
Stafilokok koagülaz pozitif	18	36
Stafilokok koagülaz negatif	16	32
Aerob gram pozitif sporlu basil	20	40
Escherichia coli	19	38
Proteus türleri	16	32
Streptokok türleri	16	32
Difteroid türleri	25	50
Klebsiella türleri	6	12

Çalışmamızda genel olarak izole edilen bakterilerin üreme yüzdelerinin grafiği şekil 4.1’de ve tablo 4.2’de görüldüğü gibi *Difteroid spp.*’nin ürediği tespit edildi.



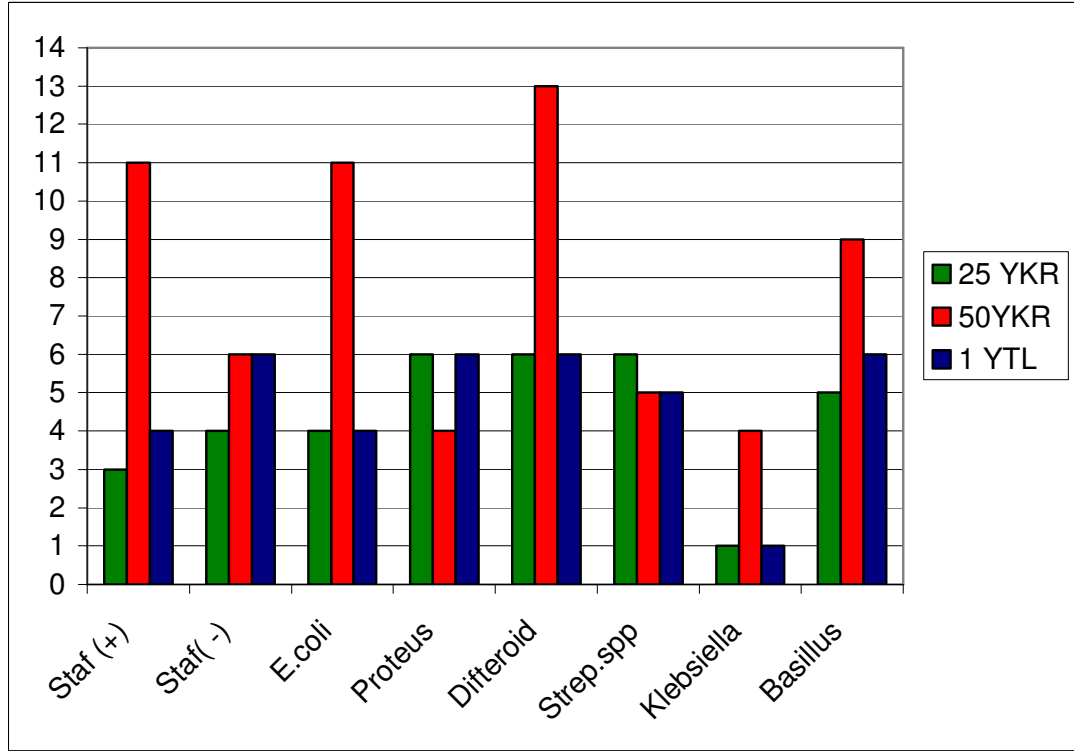
**Şekil 4. 1:** Paralardan İzole Edilen Tüm Bakterilerin Genel Bulunma Yüzdeleri ve Sayıları

Şekil 4 1 'de de gördüğümüz gibi tüm örneklerin 25 tanesinde % 50 'lik bir oranla *Difteroid* türleri en çok bulunan bakteridir. Örneklerin 20 tanesinde % 40 'lık bir oranla Aerob gram pozitif sporlu basil en çok bulunan ikinci bakteri olurken diğer bakterilerin üreme oranları; stafilokok koagülaz pozitif 18 örnekte % 36, stafilokok koagülaz negatif 16 örnekte %32, Streptokok türleri 16 örnekte % 32, *E.coli* 19 örnekte % 38, *Klebsiella* türleri 6 örnekte % 12, *Proteus* türleri 16 örnekte % 32 şeklinde belirlenmiştir.

**Tablo 4.2:** 50 Adet Para Örneğindeki Bakterilerin Para İle İlişkili Dağılımı

Bakteri Türleri	Para	N	%	p
Stafilokok koagülaz (-)	25 Ykr	3	19	0.208
	50 Ykr	11	46	0.208
	1 Ytl	4	40	0.208
Stafilokok koagülaz (+)	25 Ykr	4	75	0.105
	50 Ykr	6	75	0.105
	1 Ytl	6	40	0.105
Streptococcus spp.	25 Ykr	6	38	0.214
	50 Ykr	5	21	0.214
	1 Ytl	5	50	0.214
Escherichia coli	25 Ykr	4	25	0.409
	50 Ykr	11	46	0.409
	1 Ytl	4	40	0.409
Klebsiella spp.	25 Ykr	1	6	0.596
	50 Ykr	4	17	0.596
	1 Ytl	1	10	0.596
Proteus spp.	25 Ykr	6	38	<b>0.04*</b>
	50 Ykr	4	17	<b>0.04*</b>
	1 Ytl	6	60	<b>0.04*</b>
Difteroid spp.	25 Ykr	6	38	0.457
	50 Ykr	13	54	0.457
	1 Ytl	6	60	0.457
Aerob gram pozitif sporlu basil	25 Ykr	5	31	0.326
	50 Ykr	9	38	0.326
	1 Ytl	6	60	0.326

İzole edilen bakterilerin para türlerine göre dağılımı incelenmiş sonuçlar şekil 4:2 'de gösterilmiştir.



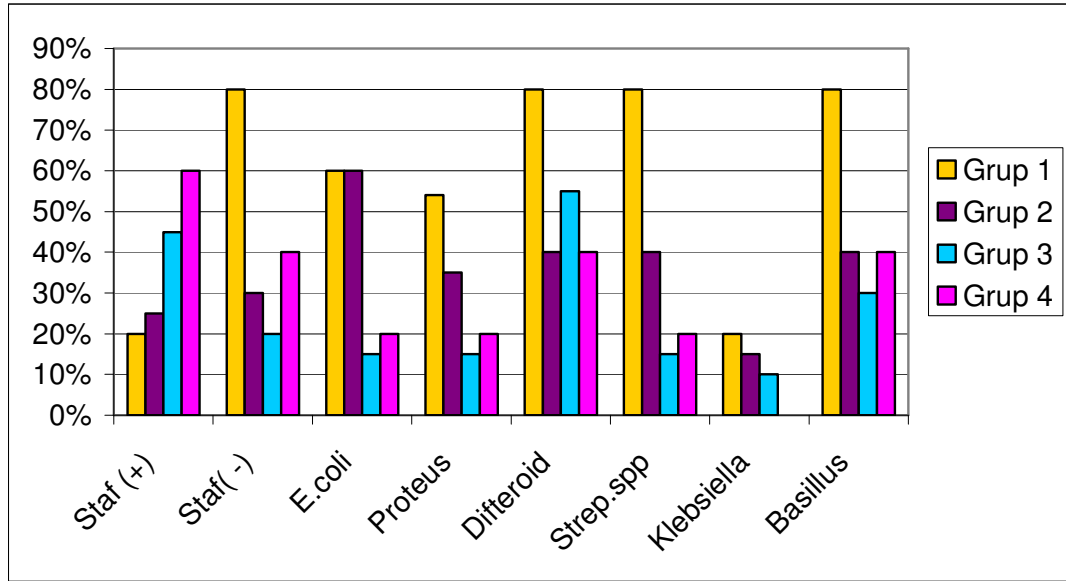
**Şekil 4.2 :** İzole edilen bakterilerin para türüne göre sayısal olarak dağılımı

Şekil 4.2 'den de görüleceği gibi en çok bakteri üreyen para türü 50 ykr 'dir. 50 ykr 'de en sık *Difteroid* türleri, daha sonra stafilokok koagülaz pozitif ve *E.coli* aynı sayıda olmak üzere Aerob gram pozitif sporlu basillerde görülmüştür. Mikroorganizma üremesi açısından 1 ytl ve 25 ykr para türleri arasında önemli bir fark gözlenmezken, 1 ytl 'de; stafilokok koagülaz negatif, Aerob gram pozitif sporlu basıl, *Difteroid* türleri, *Proteus* türleri; 25 ykr 'de ise *Proteus* türleri, Streptokok türleri, *Difteroid* türleri en sık gözlenmiştir.

Mikroorganizmaların tüm gruplara göre dağılımı tablo 4.3' de gösterilmiştir.

**Tablo 4.3 : Bakterilerin Gruplar İle İlişkili Dağılımı**

<b>Bakteri Türleri</b>	<b>GRUP</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Stafilokok koagülaz (-)	Grup 1	2	40
	Grup2	6	30
	Grup 3	7	35
	Grup 4	1	20
Stafilokok koagülaz (+)	Grup 1	3	60
	Grup 2	6	30
	Grup 3	7	35
	Grup 4	2	40
Streptococcus spp.	Grup 1	1	20
	Grup 2	6	30
	Grup 3	3	15
	Grup 4	1	20
Escherichiea coli	Grup 1	2	40
	Grup 2	5	25
	Grup 3	5	25
	Grup 4	0	0
Klepsiella spp.	Grup 1	1	20
	Grup 2	3	15
	Grup 3	2	10
	Grup 4	0	0
Proteus spp.	Grup 1	3	60
	Grup 2	6	30
	Grup 3	3	15
	Grup 4	0	0
Difteroid spp.	Grup 1	3	60
	Grup 2	6	30
	Grup 3	10	50
	Grup 4	2	40
Aerob gram pozitifsporlu basil	Grup 1	2	40
	Grup 2	7	35
	Grup 3	5	25
	Grup 4	1	20



Şekil 4.3 : Mikroorganizmaların Gruplara Göre Dağılımı

Şekil 4.3 'den de görüldüğü gibi; gruplar arası dağılımda en çok mikroorganizma; stafilokok koagülaz negatif, Aerob gram pozitif sporlu basil, *Difteroid* türleri, streptokok türleri ile grup 1'de görülmüştür. Grup 1'de stafilokok koagülaz pozitif ve *Klebsiella* türleri belirgin oranda azdır. Grup 2'de en fazla *Proteus* türleri ve *E.coli*, Grup 3'de en fazla *Difteroid* türleri, Grup 4 'de en fazla stafilokok koagülaz pozitif bakteriler görülürken, *Klebsiella* türleri Grup 4'de %0 olmak üzere, genel olarak tüm gruplarda bulunma yüzdesi en az olan mikroorganizmadır. Mikroorganizmaların Grup 1, Grup 2 ile Grup 3, Grup 4 arasındaki dağılımına bakılmış sonuçlar şekil 4.4 ve şekil 4.5 'de gösterilmiştir.

Şekil 4.3'de Grup 2'de en fazla *Proteus* türleri olmak üzere Grup 1 'ye oranla daha fazla bakteri görülmüştür. Grup 1'de *E.coli* en fazla görülen bakteri olurken, *Difteroid* türleri aerob gram pozitif sporlu basil ve streptokok türleri % 40 'lık oranla eşit görülmüşlerdir.

Şekil 4.3 'de Grup 3 'ün Grup 4 'e oranla daha az bakteri bulundurduğu, Grup 3 ve Grup 4'de; aerob gram pozitif sporlu basiller, stafilokok koagülaz pozitif bakteriler en sık görülürken, Grup 4'de *Klebsiella* türleri hiç görülmemiştir.

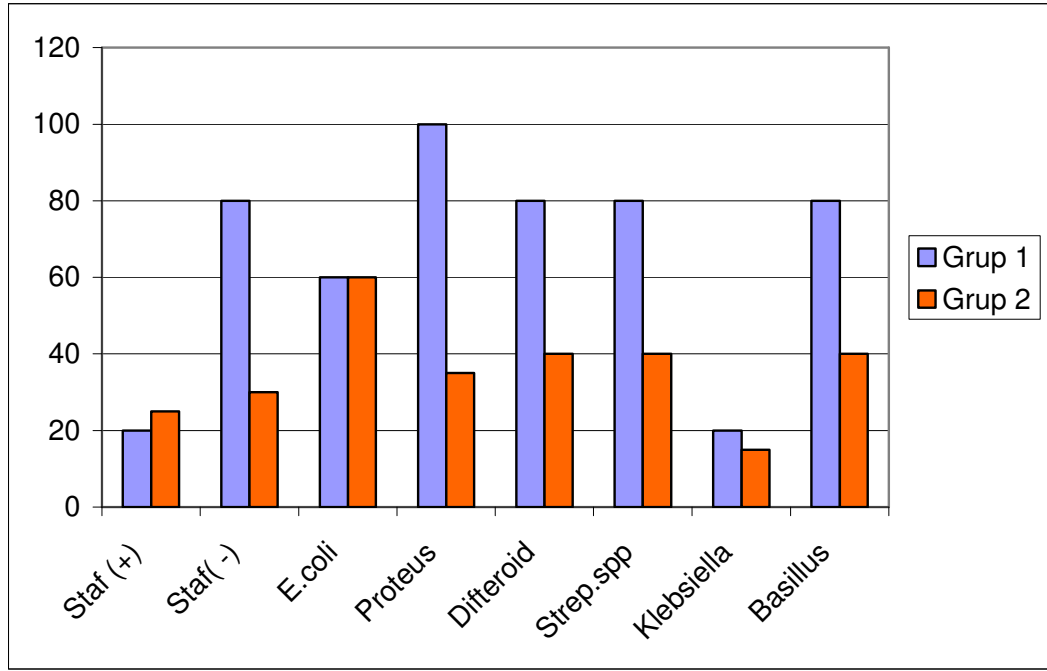
Tablo 4.4 ve Şekil 4.4'den de görüldüğü gibi mikroorganizmaların Grup 1 ve Grup 2'ye göre dağılımları Fisher's testi kullanılarak değerlendirildi. Buna göre *proteus* türleri açısından



Grup 2'nin grup 1 'e göre daha kirli olduğu istatistiki olarak görülürken ( $p < 0.015$ ), diğer türlerdeki karşılaştırmada ise istatistiki açıdan önemlilik tespit edilemedi.

**Tablo 4.4:** Mikroorganizmaların Grup 1 ve Grup 2 'ye göre dağılımları

<b>İzole Edilen Bakteri Cinsi</b>	<b>Grup 1</b>		<b>Grup2</b>		
	<b>Sayı</b>	<b>Oran</b>	<b>Sayı</b>	<b>Oran</b>	<b>P</b>
Stafilokok koagülaz pozitif	1	20,00%	5	25%	1.00
Stafilokok koagülaz negatif	4	80,00%	6	30%	0.121
Aerob gram pozitif sporlu basil	4	80,00%	8	40%	0.160
E.coli	3	60,00%	12	60%	1.00
Preteus türleri	5	100,00%	7	35%	0.015*
Streptokok türleri	4	80,00%	8	40%	0.160
Difteroid türleri	4	80,00%	8	40%	0.160
Klebsiella türleri	1	20,00%	3	15%	1.00

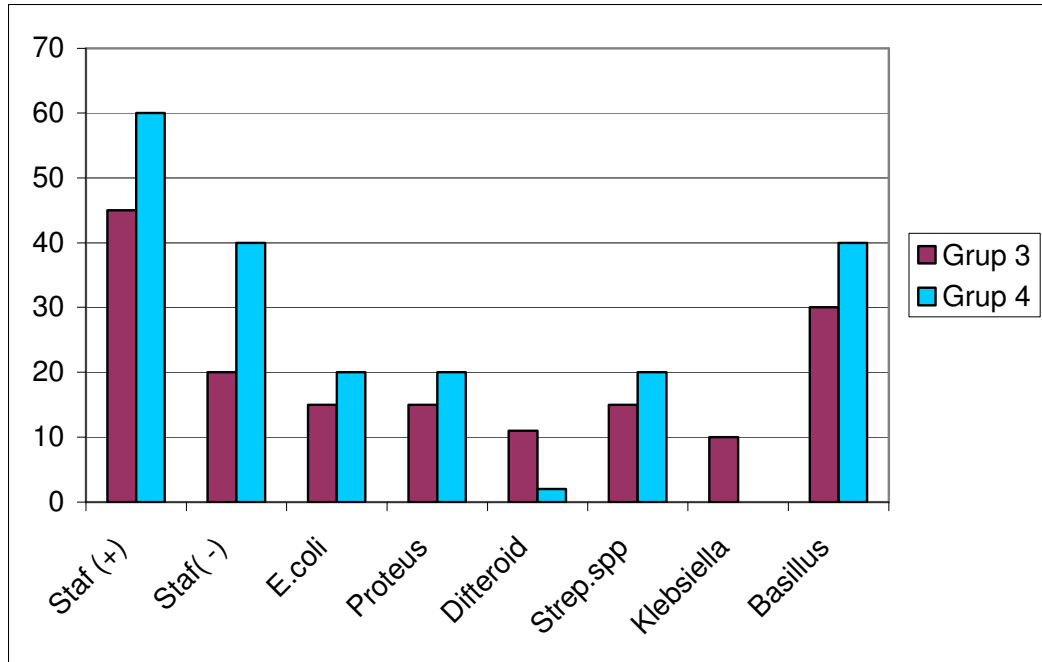


**Şekil 4.4:** Mikroorganizmaların Grup 1 ve Grup 2 'ye göre dağılımları

İlköğretim ve lise kantinlerinden aldığımız para örneklerinin mikroorganizma üremeleri açısından değerlendirdiğimizde (Tablo 4.5 ve Şekil 4.5) istatistiki açıdan bir önemlilik tespit edilememiştir.

**Tablo 4.5:** Mikroorganizmaların Grup 3 ve Grup 4 'ye göre dağılımları

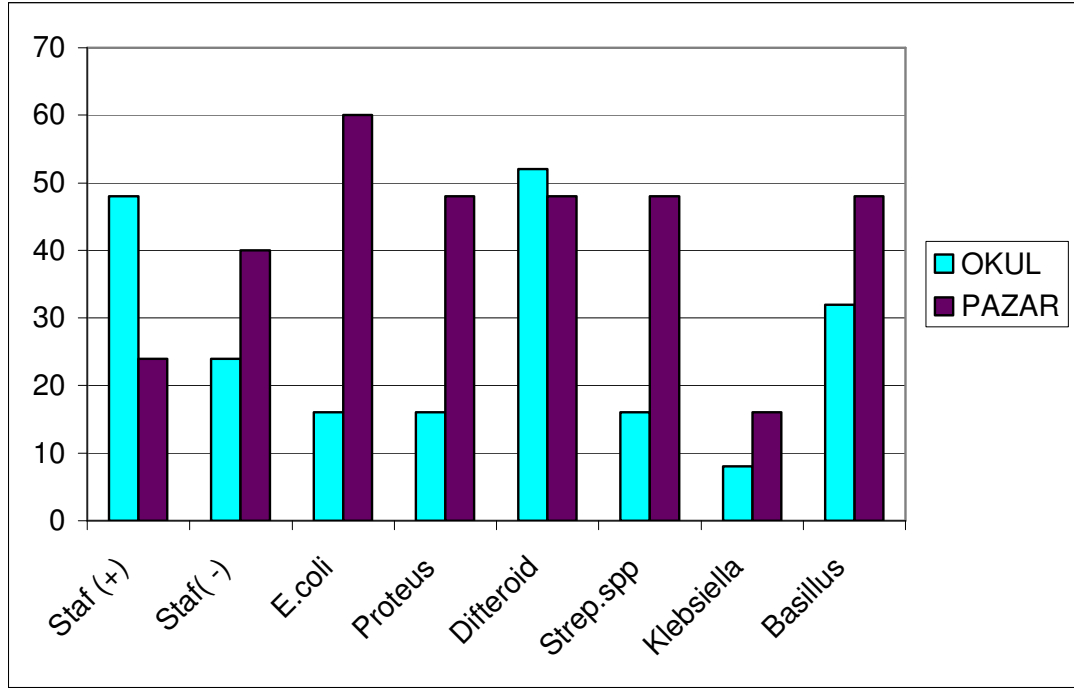
İzole Edilen Bakteri Cinsi	Grup 4		Grup 3		P
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	
Stafilokok koagülaz pozitif	9	45,00%	3	60%	0.645
Stafilokok koagülaz negatif	4	20,00%	2	40%	0.562
Aerob gram pozitif sporlu basil	6	30,00%	2	40%	1.00
E.coli	3	15,00%	1	20%	1.00
Proteus türleri	3	15,00%	1	20%	1.00
Streptokok türleri	3	15,00%	1	20%	1.00
Difteroid türleri	11	55,00%	2	40%	0.645
Klebsiella türleri	2	10,00%	0	0%	1.00

**Şekil 4.5:** Mikroorganizmaların Grup 3 ve Grup 4 'e göre dağılımları

Grup1 ve Grup 2 Pazaryeri, Grup 3 ve Grup 4 okul kantini olarak seçilmiştir. Okul ve pazar ortamlarından elde ettiğimiz örneklerin kendi aralarında yaptığımız değerlendirmesinde ise (Tablo 4.6 ve şekil 4.6); *Escherichia coli* ( $p < 0.01$ ), *Streptococcus spp.* ( $p < 0.05$ ), *Proteus spp.*'de ise ( $p < 0.015$ ) önemli olduğu görülürken diğerleri açısından bir önemlilik tespit edilemedi.

**Tablo 4.6:** Mikroorganizmaların Okul kantini ve Pazaryeri Dağılımı

<u>İzole Edilen Bakteri Cinsi</u>	<u>OKUL KANTİNİ</u>		<u>PAZARYERİ</u>		
	<u>Sayı</u>	<u>Oran</u>	<u>Sayı</u>	<u>Oran</u>	<u>p</u>
Stafilokok koagülaz pozitif	12	48,00%	6	24%	0.77
Stafilokok koagülaz negatif	6	24,00%	10	40%	0.225
Aerob gram pozitif sporlu basıl	8	32,00%	12	48%	0.248
E.coli	4	16,00%	15	60%	0.01**
Proteus türleri	4	16,00%	12	48%	0.015
Streptokok türleri	4	16,00%	12	48%	0.05
Difteroid türleri	13	52,00%	12	48%	0.777
Klebsiella türleri	2	8,00%	4	16%	0.667



**Şekil 4.6:** Mikroorganizmaların Okul Kantini Ve Pazar Yerine Göre Dağılımı

N sayılarına göre Mann-Whitney ve Kruskal-Wallis testi kullanılarak Okul-Pazar, Grup 1-Grup 2, Grup 3- Grup 4 ve para türlerinin kendi aralarında karşılaştırmaları yapıldı. Buna göre; Pazar- Okul karşılaştırılmasında pazarın ( $p < 0.001^{***}$ ) istatistiki olarak çok fazla kirli olduğu görüldü. Grup1-Grup 2 karşılaştırmasında Grup 1'in ( $p < 0.01^{**}$ ) istatistiki olarak kirli olduğu görülürken; Grup 3- Grup 4 ve para türlerinin kendi aralarında karşılaştırmalarında sonuçlar istatistiki olarak anlamlı bulunmadı. Sonuçlar tablo 4.7 'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.7.** Yer ve Para Türü Karşılaştırmaları

<b>GRUPLAR</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>P</b>
OKUL	25	18	0.001***
PAZAR	25	33	0.001***
GRUP 1 (sebze)	5	23	0.01**
GRUP 2 (meyve)	20	11	0.01**
GRUP 3 (ilköğ. Kantin)	20	12	0.833
GRUP 4 (lise kantin)	5	13	0.833
25 Ykr	16	20	0.053*
50 Ykr	24	26	0.053*
1 Ytl	10	34	0.053*

## 5.TARTIŞMA

Para malların birbirleriyle değişimini sağlayan önemli bir araçtır. Para çağlar boyunca az bulunur maddelerden yapılmıştır. Değerli metallere deniz kabuklarına ve hatta sigaraya kadar pek çok eşya veya mal para işlevi görmüştür. M.Ö 8. yüzyılda Çin 'de para yerine çapa, tırmık gibi bazı tarım aletlerinin küçük modellerinin yapılıp kullanıldığı bilinmektedir. Değerli metallere para yapımında kullanılması 20. yüzyıla kadar sürmüş, kağıt paranın yaygınlaşması ile yavaş yavaş terk edilmiştir. Günümüzde bozuk para ihtiyacı nedeniyle yapılan metal paralarda nikel, bakır-nikel, tunç gibi metal ve alaşımlar ve kağıt paralar (banknot) kullanılmaktadır. Paranın değişim aracı olarak işlevi ticari işlemlerde ortaya çıkar. Paranın asıl önemi biçim ve yapıldığı madenden çok mal ve hizmet alımında herkesin benimsediğı bir ödeme aracı olmasıdır. İnsanlar ve ülkeler arasında sürekli el değiştirerek ticari etkinliklerin devamlılığını sağlayan paraların, çeşitli mikroorganizmalarla kirlenmeleri doğaldır. Bu özellikleriyle kağıt ve madeni paralar hem çevre, hem de insan kaynaklı mikrobiyal yönden kontamine olabilmektedirler [16]. Paralar; bu dolanım sırasında hem o kişilere taşıdığı mikroorganizmaların aktarılmasını sağlamakta, hem de onların ellerindeki mikroorganizmaları alarak başka insanlara taşıyarak, insanlarda çeşitli infeksiyon hastalıklarına neden olabilmektedirler [12,16,22].

Normalde paralar, dış koşullara dayanıklı bazı mikroorganizmalar ve dayanıklı spor formları dışında çoğu mikroorganizmanın uzun süre yaşayabilmesi için elverişli bir ortam oluşturmazlar. Bununla birlikte geçici olarak birçok mikroorganizmayı üzerlerinde barındırabilirler. Paralarla taşınan bakterilerin cins ve miktarları, toplumların sosyokültürel yapıları ve hijyenik alışkanlıklarına göre; toplumlar, bölgeler, ülkeler ve hatta mevsimler arası değişebilmektedir [16].

Biz çalışmamızda farklı iki okul kantini ve pazaryerinde rastgele seçilmiş sebze ve meyveciden madeni para örnekleri aldık ve mikrobiyolojik kontaminasyon açısından değerlendirdik. Yaptığımız literatür çalışmasında hem yurtiçi hem de yurt dışı kaynaklardan çok sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Türker ve arkadaşları pazarlarda kullanılan madeni paraların bakteriyolojik değerlendirilmesini yapmış ve inceledikleri 33 adet madeni paranın % 90.9 'unda üreme olduğunu tespit etmişlerdir [40]. Bir başka çalışma da ise araştırmacılar, çay ocağı ve kantin gibi para sirkülasyonunun hızlı olduğu yerlerden rastgele aldıkları 120 adet kağıt parayı mikrobiyolojik olarak incelemişler paraların tamamına yakınında üreme olduğunu gözlemişlerdir [16]. Çetin ve arkadaşları ile Karabiber paralarla ilgili benzer

çalışmalar yapmış ve mikrobiyolojik yönden kirli olduğunu tespit etmişlerdir [12,24]. A.B.D’de Abrams ve Waterman tarafından kağıt paralar kullanılarak yapılan bir çalışmada ise % 42 oranında potansiyel patojen bakterilerle kirli olduğu gösterilmiştir. Pope tarafından Batı Ohaiyo’da bakteri kontaminasyonun incelenmesi için halktan rastgele toplanan 1 dolarlık örneklerle yapılan çalışmada; patojenik ya da potansiyel hastalık yapıcı bakteri oranı %94 olarak tespit edilmiş. Yine İngiltere’de yapılan bir diğer çalışma ise 17 ülkeden alınan çeşitli para örneklerinin mikrobiyolojik bulgularını ülkeler arası değerlendirmesinin yapılması amaçlanmış ve çalışma sonucunda incelenen paralar mikrobiyolojik açıdan kirli olduğu ileri sürülmüştür [1,23,36,]. Yine benzer bir çalışma Havas ve arkadaşlarıyla Pachter ve arkadaşlarının yaptıkları [22,34] çalışmalarda da benzer sonuçlar bulmuşlardır. Bütün bu çalışmaların sonuçları ile bizim sonuçlarımız uyum içerisindedir.

Bizim yaptığımız çalışmada incelediğimiz para örneklerinin tamamında mikrobiyolojik kontaminasyon görülmüştür. Tüm örneklerin 25 tanesinde % 50 ‘lik bir oranla *Difteroid* türleri en çok bulunan bakteridir. Örneklerin 20 tanesinde % 40 ‘lık bir oranla Aerob gram pozitif sporlu basil en çok bulunan ikinci bakteri olurken diğer bakterilerin üreme oranları; stafilokok koagülaz pozitif 18 örnekte %36, stafilokok koagülaz negatif 16 örnekte %32, streptokok türleri 16 örnekte %32, *E.coli* 19 örnekte %38, *Klebsiella* türleri 6 örnekte %12, *Proteus* türleri 16 örnekte %32 şeklinde belirlenmiştir. Görüldüğü gibi incelenen paraların %82’ sinin *Klebsiella spp*, *E.coli*, *Proteus spp*. gibi enterik Gram negatif bakterilerle kontamine olduğu görüldü. Genel olarak insan bağırsak florasında, lağım sularında, kokuşmuş organik maddeler ve kirli sularda bulunan bu mikroorganizmaların paralar üzerindeki yüksek oranda varlığı dışkı ile kirlenmeyi düşündürmektedir. Ülkemizde bu konuda yapılan benzer çalışmalarda da enterik Gram negatif bakteriler yüksek aranda bulunmuştur. Bunlardan Karabiber yaptığı araştırmada *Klebsiella* % 82 ve diğer barsak bakterilerinin oranını daha yüksek olarak bildirirken, stafilokokların oranının % 26 daha düşük olduğunu belirtmiştir [24]. Benzer bir çalışma yapan Göktaş da incelenen paraların %67’sinin *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter*, *E.coli* gibi enterik gram negatif bakterilerle kontamine olduğunu, ayrıca enterekok ve laktobasil gibi barsak florasında bulunan Gram pozitif bakterilerin de azımsanamayacak oranlarda paralar üzerinde taşındığını bildirmiştir. [17]. Çetin ve Candan yaptığı araştırmada ise kokların daha yüksek oranda, *Enterobakter* % 28, *Klebsiella* % 6, *E.coli* % 13 oranı ile enterik bakterilerin daha düşük aranda izole edildiğini söylemişlerdir [12]. Bu çalışmaların sonuçları arasındaki farklılıkların nedenlerini araştıran araştırmacılar çalışmaların değişik metodlarla yapılmış olmasını etkenlerden birisi olabileceğini göstermişlerdir. Buna göre Çetin ve Candan’ın çalışmalarında örnekler buyyon içinde çalkalandıktan hemen sonra jeloz besiyerine pasaj yapılmış, Karabiber’in çalışmasında ise örnekler; 37 °C de, 18 saat buyyon içinde bekletildikten sonra



pasaj yapılmıştır [12,24]. Göktaş yaptığı araştırmada ilk yöntem ile kokların daha yüksek, ikinci yöntem ile de aerob sporlu basillerle Gram negatif bakterilerin daha yüksek oranda izole edildiğini gözlemiştir. Örneklerin 37 °C 'lik etüvde buyyon içinde 6 saat bekletilmesinden sonra jeloz besiyerine pasaj yapılması ve 18 saat sonra bir pasaj daha yapılarak incelenmeleri, bakterilerin daha geniş bir spektrumda izolasyonlarına imkan sağlayabileceği belirtilmiştir [17]. Bununla birlikte bizim çalışmamızda olduğu gibi inkübasyon yapılmadan ekim yapıldığında da bakterilerin oldukça geniş bir spektrumda ve daha kısa sürede izolasyonları sağlanabilmektedir.

Karabiber yaptığı çalışmada % 4.8 oranında *Shigella* izole ettiğini belirtmiştir. Yine benzer bir çalışma Göktaş ve arkadaşları tarafından kış aylarında yapılmış ve o çalışmada da hiç *Salmonella* soyutlanamazken, sadece bir örnekte *Shigella flexneri* 'ye rastlanmıştır. Biz de *Salmonella* ve *Shigella* için bir alt tür çalışması yapamadığımız ve çalışmamızı bahar mevsiminde gerçekleştirdiğimizden Göktaş ve arkadaşları gibi bu türleri izole edemedik [9,17].

Bizim çalışmamızda örneklerin 34'ünde, % 68 oranında *Staphylococcus spp.*'ye rastlanmıştır. Stafilokoklar insan vücudunun çeşitli yerlerinde kolonize olabilirler. Normal insanların burun deliği mukozasında, yüz ve ayak parmaklarının derisinde, baş derisinde, ürogenital mukozada ve dış kulak yolu derisinde kolonize olurlar. Sıklıkla besin zehirlenmeleri ve gastroenteritlere neden olabilirler. Jiru ve arkadaşları tarafından yapılan ve 17 ülkeden toplanan para örneklerinin değerlendirildiği çalışmada ise %28'lik bir oranla *Staphylococcus spp.*'nin (25 örneğin 7 'sinden ve 17 ülkenin 7'sinde) bulunduğu, başka bir çalışmada ise % 67,5 gibi yüksek bir oranda *Staphylococcus spp.* izole edildiği belirtilmektedir [23].

Çalışmamızda tüm örneklerin 20 tanesinde % 40 'lık bir oranla aerob gram pozitif sporlu basil izole edilmiştir. Göktaş mikrobiyolojik olarak incelediği 120 adet para örneklerinin neredeyse tamamına yakınında (109 tanesinde) % 91 gibi yüksek bir oranda gram pozitif sporlu basil izole etmiştir. Jiru ve arkadaşları tarafından yapılan ve 17 ülkeden toplanan para örneklerinin değerlendirildiği başka bir çalışmada ise en fazla (25 örneğin 10'nda ve 17 ülkenin 10'nda en çok) görülen cinsin, aerob gram pozitif sporlu bakteri *Bacillus* olduğu iddia edilmektedir. Yine Pope ve arkadaşları tarafından Batı Ohaiyo'da 1 dolarlık örneklerle yapılan çalışmada da 68 adet paranın 5 adedinden *Bacillus spp.* izole edildiği bildirilmektedir. Isıya, ışına, dezenfektan maddelere dirençli sporların ameliyathanelere, cerrahi malzemelere, kozmetik ürünler ve yiyeceklere bulaşması *Bacillus* türlerinin büyük sorun oluşturmasına neden olmaktadır [10,14,23,34,36]. *Bacillus* türlerinin çoğu tabiatta saprofit olarak bulunmaktadır. Doğada yaygın olarak toprakta bulunur ve toz partikülleri ile sulara, bitki ve hayvan materyallerine bulaşır. Zedelenmiş deri ve mukozalar ile nadir olarak solunum yoluyla akciğerlerden vücuda girerek hastalık etkeni olabilirler.

Çalışmamızda tüm örneklerin 25 tanesinde % 50 'lik bir oranla *Difteroid* türleri görüldü. Pope ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada; 68 adet paranın 1 tanesinden *Difteroid* türleri izole edilirken, Göktaş'ın yaptığı çalışmada ise; 120 adet para örneğinin 9 tanesinde %7,5 oranında *Difteroid* türlerine rastlandığı iddia edilmektedir[16,36]. *Difteroid* türlerinin tek rezervuarı insandır. Esas yayılma yolu damlacık infeksiyonu şeklinde hava yoluyladır. İnfekte deri lezyonlarından veya burun sekresyonlarından direkt temasta bulaşabildiği gibi, kullanılan eşyalar da bulaşmada rol oynamaktadır. *Difteroid* türleri; yalnızca immün düşkün kişilerde hastalık etkeni olabilir. Diğer çalışmalarda rastlanılmama sebebinin patojen olarak değerlendirilmemiş olabileceği kanaatine varıldı.

Macaristan'da yapılan 115 kağıt para ve 71 metal paradaki bakteriyolojik kirlilik durumunun tespiti ile ilgili bir çalışmada kağıt parada bozuk paradan daha fazla bakteri olduğu, *Enterokok* ve *Bacillus ckmerus*'un sadece kağıt parada bulunduğu belirtilmektedir [22]. Bir hastanenin personelinden alınan 100 kağıt para ve 102 metal para üzerinde yapılan bir sonraki çalışma ise metal paraların %3'ünün ve kağıt paraların %11'nin hastalık yapıcı mikroorganizmalarla (*Staphylococcus spp.*, *Bacillus spp.* ve *Corynebacterium spp.*) kirlendiği iddia edilmiştir [34]. Daha önce yapılan 150 metal parada %70 ve 50 kağıt parada %70 bakteriyal kirlilik gösteren çalışmada ise 105 kirlenmiş metal paranın 20'si ve 35 kirlenmiş kağıt paranın 21'i hastalık yapıcı mikroorganizmalar (*Staphylococcus spp.*, *E.coli*, *Pseudomonas spp.*), Türker ve arkadaşları Yeni Türk Lirası, yeni kuruş ve eski Türk Lirası kullanarak yaptığı çalışmada yeni madeni paraların daha kirli olduğunu göstermişlerdir [40]. Bizim yaptığımız çalışmada para türleri arasında genel mikroorganizma izolasyonu açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Ancak tek tek mikroorganizmaların miktarına baktığımızda *Proteus* türlerinin tüm para çeşitlerinde oldukça fazla oranda bulunduğu ( $p < 0.04$ ), 50 ykr 'un diğer para türlerine oranla daha fazla mikroorganizma taşıdığı tespit edildi. Bunun sebebinin 50 ykr' un piyasadaki sirkülasyonunun 1 ytl ve 25 ykr'a oranla daha fazla olduğu söylenebilir.

Çalışmamızın sonuçlarını okul kantini ve pazaryeri bazında değerlendirdiğimizde, pazaryerinden alınan para örneklerinin (%33), okul kantinlerinden alınan para örneklerine oranla (%18) kontaminasyonunun daha fazla olduğu ( $p < 0.001$ ) görüldü. Bu sonuç alışveriş için pazarı tercih eden topluluğun sosyoekonomik yönden biraz daha alt grup olması ile ilişkili olabilir. Pazar yerinde de sebze (%23) ve meyveciden (%11) alınan para örneklerinin bakteriyal kontaminasyonu anlamlı derecede farklı idi. Sebzeceiden alına paralar istatistiki olarak anlamlı oranda daha kirli idi ( $p < 0.01$ ). Sebzeceiden alına paraların daha kirli olması; sebzelerin canlı görülmesi için sık sık su ile ıslatılması ve bu suyun hijyenik olmaması olabilir. Bu kontamine sulara elleyen sebzeceinin, daha sonra paralara ellemesi ya da bu sularla paraların direk temas ediyor olması kontaminasyona neden olabilir. Bu nedenle pazardan aldığımız

yiyecekleri çok iyi yıkayarak tüketmeliyiz, çünkü mikroorganizmalarla kontamine olmuş gıdaların tüketimi; insanlarda infeksiyon nedeni olabilir. İlköğretim kantini (%12) ve lise kantini (%13) arasında mikrobiyolojik kontaminasyon açısından önemli bir fark tespit edilmedi. İlköğretimde öğrenciler direk öğretmenlerinin kontrolünde olması, lise aşamasında ise gençlerin belli hijyen prensiplerini edinmiş olmaları nedeniyle benzer sonuçların gözlenmesi beklenen bir sonuçtur. Okullarda insan ve çevre sağlığı ile ilgili konuların işlenmesi de bu hijyen alışkanlıklarının daha da geliştirilerek çocukların ve gençlerin hijyen kurallarına uyarak hastalıklardan korunmasını sağlayabilir. Okul kantinlerinden alınan ürünlerden birçoğu yıkamak yada soymak gibi bir işleme tabi tutulamayacağından direk tüketilmesi gereken gıdaların hijyenik şartlarda hazırlanması, sunulması ve tüketilmesi konusunda da öğrencilerin bilinçli olmaları gerekmektedir.

Dışarıdan gelen mikroorganizmaların bulaşmasında aracı olan en önemli organ ellerdir. Eller para başta olmak üzere çeşitli yüzeyler, saç, ağız, burun, dışkı gibi birçok kontaminasyon kaynaklarına da temas edebilir. Bunlara ilaveten yara ve çıbanlar, sivilce gibi lezyonlarda da eller önemli kontaminasyon kaynaklarıdır. Bu nedenle toplumumuzda kullanımdaki paraların yüksek sayılabilecek oranda patojen ya da potansiyel patojen mikroorganizmalarla kontamine olduğu kabul edilmeli ve paralar kesinlikle ağza alınmamalı, yiyeceklerle temas ettirilmemeli, para ile temasın ardından yiyecek hazırlanması ya da yemek yemek gerekiyorsa, elleri mutlaka sabunlu suyla yıkadıktan sonra yemek gibi önlemler alınmalıdır. Bu çalışmanın çok daha farklı kaynaklardan alınan farklı para çeşitleri ve çok sayıda örnek ile yapılmasının halk sağlığı açısından yararlı olacağı kanaatindeyiz.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- [1] Abrans BL,& Waterman, NG,(1972) Dirty Money .Journal of the American Medical Assosiation, 219(9) .1202-1203
- [2] Akyıldız, A. Osmanlı Finans Sisteminde Dönüm Noktası Kağıt Para ve Sosyo-Ekonomik Etkileri-Eren Yayıncılık(1996)
- [3] Akın L., Bulaşıcı Hastalıkların Epidemiyolojisi. Uzun Ö.,Ünal S. Güncel Bilgiler Işığında İnfeksiyon Hastalıkları 1. Bilimsel Tıp Yayınevi ,Ankara 2001:23-37
- [4] Behrman R.E., Kliegman R.M., Jenson H.B., Nelson Textbokk of Pediatrics, 16<sup>th</sup> ed. Philadelphia, WB Saunders, Part XVI, Section 3, Chapter 182, 793-799.(2000)
- [5] Boyce J.M., Jackson M.M., Pugliese G., et al. Methicillin resistant Staphylococcus aureus (MRSA): a briefing for acute care hospitals and nursing facilities. Infect Control Hops Epidemiol; 15, 105-115.(1194)
- [6] Bilgehan H: Klinik Mikrobiyoloji. Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi. Onuncu Baskı. İzmir 1993: 1-305.
- [7] Bilgehan H: Klinik Mikrobiyoloji. Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi. Onuncu Baskı. İzmir 2000: 239- 268. Bilgehan H., Temel Mikrobiyoloji ve Bağışıklık Bilimi ,Barış Yayınları 1996:1-64,247-258
- [8] Bilgehan H., Klinik Mikrobiyolojik Tanı, 3. Baskı Barış Yayınları, 2002: 425-558
- [9] Bonifanzi WL. 2002. ‘ Money’s dirty, but health risks overstated’. Natural Foods Merchandiser XXIII(3): 36
- [10] Capt Theodore W. Pope, Usaf, MC., Peter T. Ender, MD,William K.Woelk, Michael A.Koroscil, andCol Tomas M.Koroscil,Usaf, MC. Bacterial Contamination of Paper Currency, Southern Medical Journal. Vol.95,No:12
- [11] Cheryl AB,Frances WB, Brenner JG, Joy GW, Nancy AS. Escherichia, Shigella and Salmonella. In: Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Yolken RH (eds), Manuel of Clinical Microbiology. 7th ed. Washington DC: ASM pres.1999:459-474.
- [12] Çetin ET, Candan İ:Kullanılan paraların bakteriyolojik incelenmesi.İst Tıp Fak.Mecm.38:9-18 ,1975
- [13] Dündar V, Öztürk Dündar D: Stafilokok infeksiyonları. Willke Topçu A, Söyletir G, Doğanay M (ed’ler). İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, Nobel Tıp Kitabevi 2002; 1507- 1516.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- [14 ] Farida M. S. El-Dın El- Dars & Wael M.H. Hassan. A Preliminary Bacterial Studyof Egyptian Paper Money. International Journal of Environmental Health Research ,June 2005; 15(3) : 235-239
- [15] Forbes B.A., Sahm D.F., Weissfeld A.S., Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology Eleventh Edition, , Mosby, St. Lois London 2002
- [16] Göktaş P, Oktay G, Pervaz F, Sağlık personeli ve normal toplum bireylerinde ellerin bakteriyolojik incelenmesi.Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi 21 (3-4) : 1991
- [17] Göktaş P, Oktay G Kağıt paraların bakteriyolojik incelenmesi. (Mikrobiyoloji bült 26: 344-348, 1992)
- [18] Günaydın M., Gram –Negatif Bakteri İnfeksiyonlarında Mikrobiyolojik Tanı. Ulusoy S., Leblebicioğlu H., Arman D.,Önemli ve Sorunlu Gram- Negatif Bakteri İnfeksiyonları. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2004:45-69
- [19] Gülay Z., Koagülaz- Negatif Stafilokoklar: Mikrobiyoloji ,Epidemiyoloji ve Patogenez. Ulusoy S., Usluer G., Ünal S., Önemli ve Sorunlu Gram- Pozitif Bakteri İnfeksiyonları. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2004:73-105
- [20] Haşçelik G., İnfeksiyon Hastalıklarının Tanısında laboratuvarın Rolü. Uzun Ö.,Ünal S.Güncel Bilgiler Işığında İnfeksiyon Hastalıkları 1. Bilimsel Tıp Yayınevi ,Ankara 2001:37-47
- [21] Haşçelik G., İnfeksiyon Hastalıklarının Epidemiyolojisi. Wilke Topçu A., Söyletir G.,Doğanay M., İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi Cilt 1, Nobel Tıp Kitabevi, 2002 :3-30
- [22] Havas F. (2000). About the bacteriological state of notes and coins. Magyar Allatorvosok Lapja, 122(8), 501-503.
- [23] Jiru Wu,John E.Moore,B.Cherie Millar. Ribosomal DNA (rDNA) Identification of the Culturable Bacterial Flora on Monetary Coinage from 17 Currencies. Journal of Environmental Health March 2005 :51-54
- [24] Karabiber N: Kullanılan kağıt paraların bakteriyolojik incelenmesi.Türk Hij.Der.Biyoloji Der. 45(2) : 269-73:1987
- [25] Koçoğlu F.,Koçoğlu T., Normal Vücut Florası ve Konak Parazit İlişkisi. Wilke Topçu A., Söyletir G.,Doğanay M.,İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi Cilt 1, Nobel Tıp Kitabevi, 2002 :30-38

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)**

- [26] Koneman E. W. , Allen S.D., Janda W. M., Schreckenberger P.C, Winn W.C: Staphylococci and Related organisms. Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology Fifth Edition, Lippincott, Philadelphia, New York , Chapter XI;359-576.(1997)
- [27] Mandell L.A. Fusidic acid . In: Mandell G.L., Bennett J.E., Dolin R., eds. Principles and Practise of Infectious Diseases. 5th ed. Philedelphia:Churchill Livingstone;306-307.(2000)
- [28] Michael T. Osterholm, Craig W. Heolberg. Mandell GL., Bennett SE., Dolin R eds, Epidemiologic Principles. Principles and Practica of Infectious Diseases ,Sixth edition Philadelphia, Elsevier Churchill Livingstore,2005: 161-173
- [29] Moreillon P, Que YA, Glauser MP: *Staphylococcus aureus* ( Including Staphylococcal Toxic Shock). In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (eds). Principles and Practice of Infectious Diseases, 6<sup>th</sup> ed, Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone, 2005 : 2321-2360.
- [30] Murray PR, Rosental KS, Kobayashi GS, Pfaller MA: Medical Microbiology, 4<sup>th</sup> ed, St.Louis: A Harcourt Health Sciences Company; 2002.
- [31] Murrey P.R., Baron E.j., Pfaller M.A., Jargensen J.H., Yolken R.H., Manual of Clinical Microbiology 8<sup>th</sup> ed *Staphylococcus, Micrococcus* and Other Catalase Positive Cocci that Grow aerobically. ASM pres, Washington D.C. 384-405.(2003)
- [32] Oyler,J.,Darwin,WD.,& Cone,E.J.(1996).Cocaine contamination of United States paper currency. Journal of Analytical Toxicology, 20(4), 213-216.
- [33] Özinel M.A., Streptokoklar. Ulusoy S., Usluer G., Ünal S., Önemli ve Sorunlu Gram-Pozitif Bakteri İnfeksiyonları. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara ,2004:235-247
- [34] Pachter,B.R., Kozer,L.,Pachter, S.A., &Weiner,M. (1997). Dirty Money? Abacteriologic investigation of US currency.Infections in medicine, 14(7),574.
- [35] Parasız İ.,Parabanka ve finansal piyasa 7. baskı Ezgi kitapevi yayınları Ocak 2000
- [36] Pope TW,Ender PT,Woelk WK,Koroscil MA,Koroscil TM,2002. Bacterial Contamination Paper Currency. Southern Medikal Journal 95(12): 1408-1410.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- [37] Sheagren JN, Schaberg DR: Gram- positive cocci. In: Gorbach SL, Bartlett JG, Blacklow NR (eds). *Infections Diseases*, 2<sup>nd</sup> ed, Philadelphia: WB Saunders Company, 1998: 1697-1703.
- [38] Söyletir G., İnfeksiyon Hastalıklarında Tanı. Wilke Topçu A., Söyletir G., Doğanay M.,İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi Cilt 1, Nobel Tıp Kitabevi, 2002 :38-47
- [39] Töreci K. *Enterobacteriaecae* Genel Özellikleri. . Wilke Topçu A., Söyletir G.,Doğanay M.,İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, Nobel Tıp Kitabevi ,2002 :1555-1579
- [40]Türker T.Pazarlarda Kullanılan Madeni Paraların Bakteriyolojik Değerlendirilmesi.  
29 Eylül- 1 ekim 2005 9. ulusal halk sağlığı günleri- GATA Bildiri no: P.26
- [41] Tünger A., *Staphylococcus aureus*: Mikrobiyoloji, Patogenez ve Epidemiyoloji. Ulusoy S., Usluer G., Ünal S., Önemli ve Sorunlu Gram- Pozitif Bakteri İnfeksiyonları. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2004: 9-23
- [42] Ulusoy S., Usluer G., Ünal S., Önemli ve Sorunlu Gram- Pozitif Bakteri İnfeksiyonları. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2004:39-55
- [43] Ustaçelebi Ş.: Temel ve Klinik Mikrobiyoloji. Güneş Kitabevi Ltd.Şti., Ankara 1999 32-113, 339-733
- [44] Usluer G., *Staphylococcus aureus'un* Neden Olduğu İnfeksiyonlar . Ulusoy S., Usluer G., Ünal S., Önemli ve Sorunlu Gram- Pozitif Bakteri İnfeksiyonları. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara , 2004:39-55
- [45] Uzun Ö., Bitmeyen Savaş: Mikroorganizmaya karşı Kaynakçı. Uzun Ö.,Ünal S.Güncel Bilgiler Işığında İnfeksiyon Hastalıkları 1. Bilimsel Tıp Yayınevi ,Ankara 2001:15-23
- [46] Ünal S., *Staphylococcus aureus*: Direnç Mekanizmaları. Ulusoy S., Usluer G., Ünal S., Önemli ve Sorunlu Gram- Pozitif Bakteri İnfeksiyonları. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2004:23-39
- [47] Verhoef J, Fluit AC, Schmitz FJ: Staphylococci and other Micrococcaceae. In Cohen J, Powderly WG (eds). *Infectious Diseases*. 2<sup>nd</sup> ed, Philadelphia: Elsevier Limited, 2004: 2119-2132.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)**

- [48] Vincent J.L., The EPIC study: A European Study of ICU infections. Presentation at the 13<sup>th</sup> International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine, Brussels.(1993)
- [49] Yağcı A., Söyletir G.,Klinik Mikrobiyoloji laboratuarı. Wilke Topçu A., Söyletir G.,Doğanay M.,İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi Cilt 1, Nobel Tıp Kitabevi ,2002 : 73-103
- [50] Willke Topçu A, Söyletir G, Doğanay . İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi Cilt 2. Etkenlere Göre İnfeksiyonlar Nobel Tıp Kitabevi 2002:1467-1583
- [51] Winn W.C, Allen SD, Koneman E. W, Procop G.W, Janda W.M,Schreckenberger P.C., Woods G.L., Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology Sixth Edition, Lippincott , Philadelphia, New York, Chapter 6;211-248 (2006)
- [52] Winn W.C, Allen SD, Koneman E. W, Procop G.W, Janda W.M,Schreckenberger P.C., Woods G.L., Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology Sixth Edition, Lippincott , Philadelphia, New York, Chapter 6;643-810



## **ÖZGEÇMİŞ**

01/08/1976'da Ankara'da doğdum. İlk orta ve Lise öğrenimimi Ankara'da tamamladım. Ardından Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümünden mezun oldum. Mezuniyetin ardından dokuz yıl MSD'de profesyonel satış temsilcisi olarak çalıştım. Daha sonra Atayurt Kolejinde biyoloji öğretmenliği yaptım. Biyoloji öğretmenliğine devam ediyorum.